



**A relação entre qualidade da educação e
crescimento económico: Estimações *cross-section*
com base nos resultados do PISA**

por

João Pedro Sequeira Palas de Amorim Santos

Tese de Mestrado em Economia

Orientado por:

Pedro Teixeira

Aurora Teixeira

2015

Nota biográfica

João Pedro Sequeira Palas de Amorim Santos nasceu a 23 de Março de 1990, no Porto. Ingressou, em 2008, na Faculdade de Economia da Universidade do Porto, na Licenciatura em Economia, tendo concluído esta formação em 2012.

Nesse mesmo ano iniciou o curso de Mestrado em Economia, constituindo a presente dissertação a etapa final com vista à obtenção do grau de Mestre.

Agradecimentos

Não podia começar esta dissertação sem agradecer aos meus orientadores, Prof. Dr. Pedro Teixeira e Prof. Dra. Aurora Teixeira, pela disponibilidade, dedicação, esforço e paciência que sempre revelaram ao longo dos últimos dois anos. Sem os seus valiosos conselhos e sugestões todo o esforço dedicado à redação desta dissertação teria sido, muito provavelmente, frustrado.

Devo igualmente um agradecimento especial, por um lado, à minha família. Sem dúvida um dos meus principais suportes neste processo. Sem o vosso apoio, acredito que não teria sido possível concluir atempadamente este trabalho. Por força do papel que desempenharam e da importância que tiveram, é-me impossível não mencionar explicitamente os meus pais e o meu irmão. Não só pela convivência diária, mas também pelas palavras carinhosas que sempre me dirigiram e pelo apoio e força constantes que, direta e indiretamente, me prestaram. O que sou e tudo o que alcancei até hoje apenas se deve a vocês, daí querer expressar a minha maior gratidão para convosco, em especial, e para com toda a minha família, em geral.

Por outro lado, à minha namorada e melhor amiga, à minha ‘Nocas’. Teve a dura responsabilidade de, simultaneamente, lidar diariamente com o meu feitio teimoso, perfeccionista e difícil e de, em grande medida, partilhar este ‘fardo’ comigo. O pouco tempo que tínhamos disponível para estar juntos foi, muitas vezes, preenchido com trabalho, o que, mesmo assim, não a impediu de estar sistematicamente do meu lado com o maior sorriso nos lábios e de me incentivar a não desistir. É a vocês, família, Ana e orientadores, a quem dedico a presente dissertação.

Por fim, quero salientar o papel que os meus colegas, amigos e funcionários da Faculdade de Economia do Porto tiveram para este desfecho. Sendo a temática deste trabalho a *qualidade da educação* seria incorreto não reconhecer a importância que os últimos tiveram durante estes 7 longos mas inesquecíveis anos passados nesta instituição, são eles (pessoal docente e não-docente) que fazem, na minha opinião, da FEP a melhor faculdade do país.

“It is hard to fail, but it is worse never to have tried to succeed.”

Theodore Roosevelt (1899)

Resumo

Os modelos de Crescimento Endógeno apontaram o capital humano, sob a forma de educação, como a principal determinante do crescimento económico. Todavia, o enfoque dos estudos desta nova abordagem centrou-se, primeiramente, na mensuração exclusiva da componente quantitativa da educação, relegando para segundo plano a sua dimensão qualitativa. A observação da existência de determinadas limitações subjacentes à adoção de tal metodologia aliada à asserção dos benefícios micro e macroeconómicos intrínsecos à prestação de um ensino de qualidade, representaram um importante ponto de viragem quer do ponto de vista da investigação quer do da política económica e de educação. Um dos fatores comumente citados pela literatura diz respeito à emergência de testes-padrão internacionais, os quais são suscetíveis de captar, pelo menos de forma aproximada, as capacidades cognitivas detidas pelos diferentes indivíduos. O desenvolvimento de testes como o PISA vieram, deste modo, contribuir para melhorias na mensuração da qualidade da educação e assegurar uma maior comparabilidade aquando da análise dessa dimensão.

Assim, a presente investigação visa estudar a relação entre a qualidade da educação e o crescimento económico nacional, no seguimento de um conjunto de contributos que, desde o final dos anos 90, vêm analisando empiricamente este tema. Para esse efeito recorreremos à estimação de regressões *cross-country*, admitindo desfasamentos temporais da primeira variável e utilizando como medida de aproximação os resultados obtidos pelos estudantes de 35 países nos quatro primeiros ciclos do PISA. A partir da análise empírica realizada, concluímos que a qualidade da educação contribui positiva e significativamente para a taxa de crescimento do produto real *per capita*, sendo esse impacto tanto maior quanto mais estável seja o sistema de educação em causa. Cumulativamente, os resultados sugerem que a qualidade da educação é passível de explicar de forma mais relevante, do que a respetiva quantidade, o ritmo a que cada economia cresce.

Palavras-chave: qualidade da educação; estabilidade da educação; crescimento económico; PISA; análise *cross-country*

Códigos JEL: I2; O43; O47

Abstract

Endogenous growth models have placed human capital, in the form of education, as the main determinant of economic growth. However, the initial research along those lines focused, initially, on the measurement of the quantitative component of education, largely omitting its qualitative dimension. The observation of the existence of certain limitations underlying the adoption of such methodology coupled with the assertion of micro and macroeconomic benefits intrinsic to the provision of quality education, represented an important turning point in both the research perspective and in terms of economic and education policy. One of the factors commonly cited by economic literature concerns the emergence of international standard tests, which are likely to capture (at least in part) the cognitive abilities held by different individuals. The development of tests such as PISA has contributed to a better analysis of education quality measurement and the comparability requirement that its nature imposes.

This research aims at studying the relationship between the quality of education and economic growth, following a series of contributions that, since the late 90s, have been empirically analyzing this issue. For this purpose we proceeded to the estimation of cross-country regressions, admitting time lags for the first variable and resort as a proxy to the students' achievement from 35 countries in the first four cycles of PISA. Based on the empirical results, we conclude that educational quality contributes positively and significantly to growth rate of real output per capita, and that this impact is larger the more stable the education system. Moreover, our results point out that the quality of education is likely to be more important to explain the rate at which each economy grows than educational quantity.

Keywords: education quality, education stability; economic growth; PISA; cross-country analysis

JEL-Codes: I2; O43; O47

Índice

Nota biográfica	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice de Tabelas	vi
1. Introdução	1
2. A importância da educação na explicação do crescimento económico nacional	4
2.1. Descrição dos mecanismos de influência micro e macroeconómica da educação	4
2.1.1. A educação enquanto atividade de investimento.....	4
2.1.2. A educação enquanto catalisador da produtividade do fator trabalho	5
2.1.3. A educação enquanto motor da inovação e do progresso tecnológico	6
2.1.4. A educação enquanto mecanismo de sinalização	8
2.2. A introdução da qualidade da educação em estudos sobre o crescimento económico	8
2.2.1. A operacionalização e mensuração da educação: implicações da análise exclusiva da dimensão quantitativa.....	10
2.2.2. A emergência do debate sobre a qualidade da educação	13
2.2.3. A relação entre a qualidade da educação e os <i>inputs</i> escolares	17
2.2.3.1. O impacto dos recursos financeiros	18
2.2.3.2. O impacto dos recursos materiais	19
2.2.3.3. O impacto dos recursos humanos	21
2.2.3.4. O impacto das regras de gestão, financiamento e responsabilização dos estabelecimentos de ensino.....	23
2.3. A relação entre crescimento económico e qualidade da educação aferida através de resultados em testes internacionais padronizados	25
2.3.1. A qualidade da educação e os testes de avaliação internacionais padronizados.....	27
2.3.2. Revisão de trabalhos empíricos sobre o efeito de resultados em testes internacionais no crescimento económico	32
2.3.3. A importância da estabilidade dos sistemas de educação.....	36
2.4. Determinantes não-educacionais do crescimento económico: breve síntese empírica	38
3. Metodologia.....	41
3.1. Apresentação e fundamentação dos pressupostos assumidos.....	41
3.2. Especificação do modelo estimado e descrição das variáveis incluídas.....	45
3.3. Principais resultados empíricos	50
4. Conclusões	57
Referências bibliográficas.....	61
Anexos	78

Índice de Tabelas

Tabela 1: Descrição das principais características dos testes-padrão TIMSS, PISA e PIRLS	28
Tabela 2: Estudos empíricos sobre Resultados em Testes Internacionais e o Crescimento Económico	34
Tabela 3: Estimação da relação entre crescimento económico e qualidade da educação (Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB <i>pc</i> em termos reais)	51
Tabela A1: Taxas de escolarização de indivíduos com 15-19 e 20-29 anos em percentagem do total de indivíduos do mesmo grupo etário, 2000 e 2012	78
Tabela A2: Taxas de emprego de indivíduos com 15-19, 20-24 e 25-29 anos em percentagem do total de indivíduos do mesmo grupo etário, 2000 e 2012	79
Tabela A3: Estimativa da idade esperada após conclusão do ensino terciário, 2012	80
Tabela A4: Coeficiente de correlação amostral entre as variáveis \overline{QE}	81
Tabela A5: Resultados, por país e domínio testado, nos PISA 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012, bem como as respetivas médias calculadas.....	82
Tabela A6: Base de dados da variável \overline{EST} , por país e subperíodo estimado.....	83
Tabela A7: Especificação das equações gerais estimadas	84
Tabela A8: Valores reais e estimados, por equação e país, referentes à variável explicada \overline{YGR}	85
Tabela A9: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (1).....	86
Tabela A10: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (2).....	87
Tabela A11: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (3).....	88
Tabela A12: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (4).....	89
Tabela A13: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (5).....	90
Tabela A14: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (6).....	91
Tabela A15: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (7).....	92
Tabela A16: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (8).....	93

1. Introdução

A análise moderna do crescimento económico foi, em virtude da introdução da questão do progresso técnico, significativamente influenciada pelos trabalhos pioneiros da autoria de Robert Solow (1956 e 1957). Não obstante Solow (1957) ter inferido que este fator explicava 87.5% do aumento do *output per capita* (*pc*) gerado pelos países por si analisados, conferiu-lhe uma natureza exógena, não esclarecendo, deste modo, quais eram nem como atuavam as forças que estavam na base da sua determinação (Arrow, 1962; Hanushek e Woessmann, 2010). Por forma a suprir esta lacuna teórica, vários autores, dos quais se destacam Schultz (1960, 1961), Becker (1962), Arrow (1962), Uzawa (1965), Nelson e Phelps (1966) e Mincer (1974, 1984), encontraram nos investimentos no fator trabalho ou, mais especificamente, na acumulação do capital humano um dos *inputs* mais importantes do respetivo progresso tecnológico e, conseqüentemente, o “motor” do rápido crescimento observado nas principais economias ocidentais (Schultz, 1961).

Ainda que o capital humano seja “(...) um conceito vago e de definição algo complexa” (Teixeira, 1999: 10), pode ser visto como um conjunto de recursos intangíveis incorporados no fator trabalho, cujos processos de acumulação e investimento processam-se fundamentalmente através da formação ou do treino em ambiente laboral (i.e. do *learning-by-doing*), de cuidados de saúde, do consumo de vitaminas, de fluxos migratórios, da aquisição de informação sobre o modo de funcionamento do sistema económico e de outros aspetos do ‘capital social’ (Schultz, 1961; Becker, 1962; Arrow, 1962; Mincer, 1984; Lucas, 1993; Barro, 2013). Todavia, é o *ensino formal* aquele que é tido por vários autores (p. ex., Nelson e Phelps, 1966; Lucas, 1988; Romer, 1990; Mankiw *et al.*, 1992; Woessmann, 2003; Lee e Barro, 2001a, 2013) como o seu *input* central. Schultz (1960: 571), porém, ao invés de defender esta dissociação entre ambos, admite que “[s]ince education becomes a part of the person receiving it, I shall refer to it as *human capital*”.

A origem dos modelos de *Crescimento Endógeno* concebidos por Romer (1986, 1990) e Lucas (1988) vieram, em grande medida, agilizar a introdução da educação nas análises empíricas sobre o crescimento económico (Psacharopoulos, 1996; Teixeira, 2000; Teixeira e Fortuna, 2004). Contudo, a tentativa de demonstrar que o efeito da primeira no

segundo é positivo e significativo acabou, segundo Behrman e Birdsall (1983), Solmon (1985), Hanushek (1986) e Card e Krueger (1992), por esbarrar na incapacidade, por parte de alguns autores, de especificar, operacionalizar e mensurar corretamente a determinante *educação*. A principal falha por si identificada prende-se com o estudo exclusivo da sua dimensão quantitativa, ignorando ou remetendo intencionalmente para segundo plano a qualidade intrínseca à educação prestada em cada país (Hanushek e Woessmann, 2011). Mas mais do que relevar a sua importância é, de acordo com os autores citados, necessário fundamentar o porquê da *qualidade da educação* divergir no tempo e no espaço.

Como potencial explicação para as diferenças observadas, autores como Smith e Glass (1979), Angrist e Lavy (1999), Hanushek (2003) ou Heyneman (2004) avançaram com a disparidade ao nível da qualidade e quantidade dos *inputs* escolares afetos aos sistemas de ensino por parte das entidades nacionais responsáveis. Contudo, apesar de “(...) school resources affect pupil achievement is crucial for policy design, the research literature remains inconclusive.” (Haegeland *et al.*, 2012: 601). Tal citação permite, em certa medida, contextualizar a emergência de trabalhos como os de Lee e Lee (1995), Hanushek e Kim (1995), Hanushek e Kimko (2000) e Lee e Barro (2001), os quais relacionaram diretamente, aquando da explicação do crescimento económico, o desempenho académico dos estudantes e a componente qualitativa da educação. Enquanto medida de aproximação do referido desempenho os autores recorreram aos resultados obtidos em testes de avaliação de conhecimentos padronizados, conduzidos internacionalmente desde meados dos anos 60 (Levin, 2012; Fischbach *et al.*, 2013; Altinok *et al.*, 2014). A partir destes, concluíram que a *qualidade da educação* produzia, salvo raras exceções, um impacto positivo e significativo no ritmo de *crescimento económico* dos países em estudo.

A presente investigação visa estudar o efeito da qualidade da educação, aferida pelas classificações obtidas no PISA,¹ no crescimento económico de 35 países. Assim, enquadra-se no âmbito dos trabalhos previamente citados e de outros contributos mais recentes, tais como os de Altinok (2007), Jamison *et al.* (2007), Hanushek e Woessmann (2008, 2012, 2012a) e Atherton *et al.* (2013). Adicionalmente, e de forma distinta à literatura existente, testa a hipótese de esse impacto ser tanto maior quanto mais estável

¹ *Programme for International Student Assessment*.

seja o sistema de educação nacional, avaliando, para esse efeito, se o responsável político pelo pelouro da Educação em cada nação (sob a figura de Ministro ou de Secretário de Estado da Educação) alterou ou não no triénio anterior à realização de cada ciclo do PISA.

Em termos metodológicos, recorreremos à estimação de equações *cross-country* através do método econométrico OLS (*Ordinary Least Squares*), admitindo desfasamentos temporais da variável *qualidade da educação*. Desta forma, reconhece-se a inobservância de um impacto imediato por parte desta última no crescimento económico, ou seja, a existência de um *lag* entre o momento em que os indivíduos são testados e o em que o referido efeito é efetivamente observado.

No que concerne à estrutura da dissertação, no capítulo que se segue procederemos, de forma sequencial, à identificação e respetiva descrição dos mecanismos através dos quais a educação é suscetível de influenciar a economia, bem como aventaremos o modo como esta tem sido especificada e mensurada em estudos de natureza económica. Seguidamente, debruçar-nos-emos sobre a emergência do debate sobre a qualidade da educação, assim como a sua relação com cada tipo de recurso escolar. O Capítulo 2 encerra, em primeiro lugar, com a discussão sobre a mensuração da qualidade da educação a partir dos resultados em testes internacionais padronizados e, em segundo lugar, quer com a apresentação de trabalhos empíricos focados na aferição do efeito da qualidade da educação ou, mais especificamente, de tais resultados, no crescimento económico nacional quer com a análise da relevância da estabilidade dos sistemas de educação no âmbito dessa relação. Já no Capítulo 3 serão apresentados e descritos, por um lado, os pressupostos assumidos, o modelo geral estimado, as variáveis incluídas e as respetivas fontes de informação utilizadas e, por outro lado, os principais resultados empíricos obtidos. Por fim, o Capítulo 4 conclui a dissertação, apresentando os principais contributos da mesma, bem como as respetivas limitações e pistas para investigação futura.

2. A importância da educação na explicação do crescimento económico nacional

2.1. Descrição dos mecanismos de influência micro e macroeconómica da educação

A tentativa de destringir os mecanismos a partir dos quais a componente educação do capital humano exerce a sua influência à escala quer individual quer agregada suscitou, a partir dos anos 60, um aceso debate teórico em torno do seu papel no contexto das sociedades modernas. Denison (1967), por exemplo, foi um dos intervenientes nesse debate ao procurar encontrar uma justificação consistente para o facto do rendimento acumulado nos Estados Unidos da América (EUA) e em alguns países da Europa Ocidental ter crescido, nos anos subsequentes à Segunda Guerra Mundial, a um ritmo mais acelerado do que o da combinação entre o número total de horas trabalhadas, a quantidade de terra disponível e o *stock* de capital reprodutível ou físico (Blaug, 1985). Neste sentido, o autor avançou com a hipótese dos investimentos em educação terem elevado de tal forma a qualidade dos recursos humanos que conduziram, por si só, ao aumento das taxas de crescimento económico em estudo, entre 1950 e 1962, até a um máximo de 0.5 pontos percentuais (Blaug, 1985; Teixeira, 2000). Tal conjectura foi feita a partir da nota deixada em rodapé por Solow (1957: 313) de que o “progresso técnico” ao resumir toda e qualquer alteração verificada na função produção, deslocações ao longo da mesma eram sugestivas de melhorias da produtividade do fator trabalho propiciadas, por sua vez, por “melhorias da [sua] educação”.

2.1.1. A educação enquanto atividade de investimento

Um dos temas em debate centrou-se, desde logo, na interpretação da natureza económica dos meios que lhe eram alocados, dado colocar-se a questão sobre se eram representativos de atividades de consumo ou de investimento (Schultz, 1960, 1961). No entender de Mincer (1958, 1984), Schultz (1960, 1961, 1974) e Becker (1962) a resposta passava, em certa medida, por ambas, uma vez que os estudantes ao longo do seu percurso académico incorrem não só em despesas diretas (com propinas, material escolar, alimentação, transporte, entre outras) mas igualmente em indiretas. Estas últimas prendem-se com o facto de cada aluno enfrentar restrições do tempo e do orçamento que têm à sua disposição. Neste contexto, o investimento em educação implica quer o sacrifício de consumo presente quer o adiamento, parcial ou total, da sua entrada no mercado de trabalho e, por conseguinte, a prorrogação dos seus rendimentos salariais

(Schultz, 1961; Becker, 1962; Mincer, 1984; Teixeira, 2000; Woessmann, 2003). Ignorar estes custos de oportunidade equivale a desconsiderar-se um dos se não o principal motivo destes, em primeiro lugar, frequentarem as instituições de ensino e, em segundo lugar, de prosseguirem os seus estudos em níveis mais avançados, designadamente a expectativa de auferirem um salário comparativamente superior ao que aufeririam caso não o fizessem (Mincer, 1958; Schultz, 1961; Becker, 1962).

2.1.2. A educação enquanto catalisador da produtividade do fator trabalho

A expectativa de que “[p]eople with more education have higher wages.” (Prichett, 2001: 368) encontra-se formalmente fundamentada nas precursoras funções de ganhos de investimento em capital humano propostas por Jacob Mincer (1958, 1974) e Gary Becker (1962). Mais especificamente, tais funções vieram colmatar a ausência de uma explicação formal para a observação de determinados factos empíricos, como sejam a relação positiva observada entre os rendimentos individuais e quer o nível de formação detido quer a capacidade demonstrada por cada trabalhador, a variação da quantidade e frequência com que os colaboradores recebem educação, formação e treino e a persistência de um *gap* salarial entre trabalhadores, resultante, não só mas também, das suas características pessoais e das condições vigentes no mercado de trabalho onde estão inseridos (Mincer, 1958; Becker, 1962; Becker e Chiswick, 1966). De entre tais características, Schultz (1961), Arrow (1962), Becker (1962), Nelson e Phelps (1966) e Mincer (1974) destacam a educação, traduzida nos esforços dedicados à aquisição de novas competências e à melhoria das já possuídas, enquanto motor central da produtividade e do desempenho individual.

Sendo a educação “ (...) a service that transforms fixed quantities of inputs (that is, individuals) into individuals with different qualities” (Hanushek, 1986: 1150), o seu efeito na produtividade é passível de ser atestado pelas capacidades que promove e que podem ser genericamente agrupadas em dois tipos: cognitivas e não cognitivas (Blaug, 1985). As primeiras dizem respeito a conhecimentos em áreas de ensino particulares, englobando desde as de numeracia e literacia até a compreensão lata de fenómenos científicos, históricos, culturais e naturais, assim como a aptidão para a resolução de problemas reais e/ou fictícios (Hanushek, 1986; Hanushek e Kimko, 2000; Lee e Barro, 2001). Em relação às segundas, Blaug (1985) propôs, à semelhança do sugerido por

Mincer (1958), a sua decomposição em duas categorias que diferem no grau de qualificação individual requerido pela exigência e sofisticação de cada profissão. Deste modo, no caso dos trabalhadores pouco qualificados e que exercem funções de reduzida dificuldade destacou alguns traços comportamentais desenvolvidos nos patamares mais elementares do ensino, tais como a pontualidade, obediência, persistência, concentração, complacência e habilidade de trabalhar com terceiros. Por sua vez, à medida que ascendemos na “pirâmide ocupacional” emerge, segundo o autor, a necessidade por um outro conjunto de características de que fazem parte a auto-estima, motivação, espíritos de liderança, iniciativa e empreendedorismo, que são mais facilmente adquiridas e aperfeiçoadas nos níveis educacionais analogamente avançados.

2.1.3. A educação enquanto motor da inovação e do progresso tecnológico

Assim, torna-se compreensível que os retornos dos investimentos em educação variem em conformidade quer com o grau de qualificação dos trabalhadores quer com o teor e a complexidade das funções que desempenham (Mincer, 1958; Becker, 1962; Nelson e Phelps, 1966). Desta forma, a assunção de que indivíduos mais e menos educados são substitutos perfeitos no processo produtivo é, como Nelson e Phelps (1966) fazem notar, pouco plausível ou, no mínimo, questionável. Dado que, por um lado, a exposição a tarefas não rotineiras e intrincadas tem associada, na opinião de Arrow (1962), curvas de aprendizagem relativamente inclinadas, o que implica, para além das características supramencionadas, uma significativa flexibilidade e criatividade por parte de quem as exerce. Por outro lado, a educação ao incentivar, do ponto de vista pessoal e à margem da produtividade, essas capacidades inovadora e de adaptação, verifica-se que aqueles que detêm uma vantagem comparativa aquando da sua realização tendencialmente correspondem aos com um maior nível de escolaridade (Mincer, 1958; Arrow, 1962; Nelson e Phelps, 1966; Denison, 1967; Autor *et al.*, 2003). Assim, “[a]dditional education makes individuals more receptive to new ideas and more aware of better ways of doing things” (Denison, 1967: 37). Algo passível de ser corroborado em virtude da educação quer promover a investigação quer facilitar a disseminação, transmissão e apreensão do conhecimento e da informação intrínsecos aos novos *outputs* gerados (Mincer, 1958; Schultz, 1961; Nelson e Phelps, 1966; Hanushek, 1986; Benhabib e Spiegel, 1994; Hanushek e Woessmann, 2008).

Este possível efeito de escala associado ao investimento generalizado em competências suscetíveis de promover a produtividade individual foi formalmente explorado e testado nos trabalhos pioneiros de Arrow (1962), Uzawa (1965) e Nelson e Phelps (1966). Seguindo uma ordem sequencial, Arrow (1962: 155) seguiu a premissa de que o “[l]earning is the product of experience”, pelo que concentrou-se no processo de aprendizagem associado exclusivamente à experiência profissional ou ao *learning-by-doing*. Partindo da noção de “progresso técnico” proposto por Solow (1957), admitia que na base das receitas geradas por e da produtividade de cada empresa estava o investimento agregado da indústria em novos produtos e processos produtivos. Este raciocínio trazia como principal implicação que a partilha do conhecimento inerente às inovações não estivesse sujeita a qualquer tipo de restrição entre empresas, constituindo similarmemente uma condição *sine-qua-non* para que a produtividade total das economias crescesse de forma sustentada (Arrow, 1962; Teixeira e Fortuna, 2004). Todavia, num comentário final ao seu modelo, Arrow (1962) incentivava à sua extensão em virtude de assumir que adicionalmente à produção ordinária a aprendizagem tinha lugar em instituições centradas na educação e na investigação.

Não havendo, daquilo que é do nosso conhecimento, qualquer ligação direta com tal recomendação e os seguintes modelos, por um lado, Uzawa (1965) ao almejar explicar o crescimento económico concebeu um “setor educacional” unicamente devoto a todas as atividades passíveis de melhorar a eficiência do fator trabalho, dando especial ênfase ao ensino formal. Essa eficiência era, no seu entender, representativa do conhecimento tecnológico existente em cada momento no tempo, estando a sua criação dependente da divisão dos recursos humanos disponíveis por esse setor e por um outro onde era produzido um bem de cariz homogéneo, bem como da repartição do *output* total gerado entre consumo e investimento. Por outro lado, Nelson e Phelps (1966: 70) construíram o seu modelo com base na hipótese de que “(...) educated people make good innovators, so that education speeds the process of technological diffusion.”. A partir da mesma inferiram que, fruto quer da existência de uma correlação positiva entre os retornos da educação e o progresso tecnológico (estimulado por via da inovação) quer de ambas as variáveis produzirem externalidades, eram esperadas diferenças entre as taxas de retorno privada e social da educação. Cumulativamente, Nelson e Phelps (1966) deixaram a

importante nota de que a sua inclusão era imprescindível para explicar adequadamente a dinâmica de crescimento económico.

2.1.4. A educação enquanto mecanismo de sinalização

Todavia, a mesma opinião não é partilhada por Blaug (1985: 26), segundo o qual a “[e]ducation does make a contribution to economic growth, not as an indispensable input into the growth process, as first-generation economists of education used to argue, but simply as a framework which willy-nilly accommodates the growth process”. Como fundamento o autor remete para os princípios orientadores das denominadas teorias de *screening* em contexto de informação assimétrica que, ao invés de conceberem o ensino formal como um catalisador da produtividade do fator trabalho, identificam-no como um simples instrumento quer de seleção de indivíduos com características específicas quer de sinalização das suas eficiências produtivas pré-existentes (Psacharopoulos, 1996; Teixeira, 2000; Blundell *et al.*, 2005). Estas teorias ganharam maior relevo no decorrer dos anos 70 e na primeira metade dos anos 80, período marcado, entre outros, pelo fenómeno de excesso de qualificações que despoletou, na maioria dos países desenvolvidos, a ocorrência de elevadas taxas de desemprego no segmento do mercado de trabalho qualificado e a consequente redução dos níveis salariais aí praticados (Blaug, 1985; Teixeira, 2000). Assim, a “[s]creening theory provided a theoretical basis for challenging the (...) contribution of education to economic growth” (Teixeira, 2000: 266). Adicionalmente, Acemoglu (1998) justificava, em detrimento da valorização das vantagens associadas ao investimento em educação, os valores históricos atingidos, a partir de 1960, pelas taxas de escolarização nos EUA nos ensinos primário e secundário com a aceleração do seu crescimento populacional ou o facto da frequência escolar isentar os homens da obrigatoriedade de cumprimento do serviço militar na Guerra do Vietname.

2.2. A introdução da qualidade da educação em estudos sobre o crescimento económico

Não obstante das críticas de que a sua análise foi alvo “(...) the [late] 1980s saw a revival of attempts to estimate the effect of education on economic growth...” (Psacharopoulos, 1996: 339). Sem detalhar em demasia, podemos destacar as reformulações promovidas ao nível da *Teoria do Capital Humano* (Teixeira, 2000; Lee e Barro, 2001a) e a emergência dos modelos da autoria de Romer (1986, 1990) e Lucas

(1988) que deram origem à denominada *Teoria do Crescimento Endógeno* (Psacharopoulos, 1996; Teixeira, 2000). A referência a estes modelos é feita essencialmente por força quer da rotura que desencadearam do ponto de vista da estrutura formal face aos precedentes quer da quantidade e variedade de estudos empíricos que incentivaram a testar o impacto da dimensão educacional do capital humano no crescimento económico (Teixeira e Fortuna, 2004). O seu contributo inovador reside, por oposição aos trabalhos de Solow (1956, 1957), na demonstração teórica de que cada economia é conduzida por mecanismos intrínsecos ao próprio sistema económico a uma trajetória de crescimento equilibrado. Deste modo, as suas análises, ainda que diferentemente, focaram-se na “(...) education in particular and human capital in general” (Romer, 1990: 253), admitindo, para esse efeito, que a produção de conhecimento novo, por via da educação e/ou do *learning-by-doing*, era a principal fonte do progresso técnico, estando a ele associadas externalidades ou *spillovers* positivos (Psacharopoulos, 1996; Teixeira e Fortuna, 2004).

Na sequência dos seus trabalhos, autores como Barro (1991), Barro e Sala-i-Martin (1992), Mankiw *et al.* (1992), Lee e Barro (1994), Easterly e Levine (1997) e Hall e Jones (1999) testaram empiricamente a influência da educação no crescimento económico, tendo concluído por um efeito estatisticamente significativo para a maioria dos países por si analisados. Contudo, o mesmo resultado, dada a existência de determinados fatores de natureza formal e metodológica (Hanushek e Woessmann, 2012a), não foi replicado por, por exemplo, Levine e Renelt (1992), Benhabib e Spiegel (1994), Hall e Jones (1999), Bils e Klenow (2000) e Prichett (2001). De entre as demais causas são comumente apontadas a adoção de técnicas de estimação inapropriadas; a falta de controlo pela heterogeneidade das observações que compõem as amostras (Temple, 1999); a reduzida qualidade dos dados estatísticos utilizados (De la Fuente e Doménech, 2006; Cohen e Soto, 2007); a existência de erros na mensuração e na especificação da variável *educação* e a exclusão de determinantes relevantes aquando da construção e estimação dos modelos econométricos (Krueger e Lindahl, 2001; Hanushek e Woessmann, 2012a; Glewwe *et al.*, 2014).

2.2.1. A operacionalização e mensuração da educação: implicações da análise exclusiva da dimensão quantitativa

A imprecisão na aproximação do efeito da variável *educação* remete, não só mas também, para o modo como o capital humano sob a forma de educação foi originalmente operacionalizado e mensurado na maioria dos estudos sobre o crescimento económico, ou seja, captando-se de forma praticamente exclusiva a sua “vertente quantitativa” (Prichett, 2001; Lee, 2004; Altinok, 2007; Hanushek e Woessmann, 2008; Castelló-Climent e Hidalgo-Cabrillana, 2012). Começando pelos modelos de crescimento endógeno anteriormente citados, Lucas (1988) recorreu à fração de tempo que cada indivíduo afeta a aquilo que o autor intitulava, inspirado em Uzawa (1965),² de “setor da educação” para medir o efeito do capital humano. Já Romer (1990) socorreu-se da taxa de literacia básica e reconheceu a afetação de recursos humanos por parte das empresas ao setor de *I&D*. Em trabalhos imediatamente ulteriores consideraram-se como *proxies* o “número médio de anos de escolaridade” (p. ex. Benhabib e Spiegel, 1994; Easterly e Levine, 1997; Hall e Jones, 1999; Bils e Klenow, 2000; Lee e Barro, 2001) e outros indicadores quantitativos de escolarização (p. ex. Barro, 1991; Levine e Renelt, 1992; Mankiw *et al.*, 1992; Lee e Barro, 1993; Prichett, 2001).

Em defesa da utilização destas medidas são habitualmente mencionadas a disponibilidade de dados no tempo e no espaço e a relativa facilidade de mensuração da *quantidade de educação* (Lee e Barro, 1993, 2001; Woessmann, 2003; Altinok, 2007; Schoellman, 2012; Hanushek, 2013), bem como a possibilidade de sucessivas atualizações e extensões da informação com elas relacionadas conferirem uma maior razoabilidade e robustez aos resultados obtidos aquando do seu uso (Lee e Barro, 2013). Já Hanushek e Woessmann (2012a), apesar de discordarem com tal abordagem, justificam-na com a premissa de que diferenças de conhecimento entre níveis de ensino distintos serem maiores do que as observadas dentro de cada um deles. Contudo, tal como Nelson e Phelps (1966), Solmon (1985), Hanushek e Kimko (2000), Lee e Barro (2001) e os próprios Hanushek e Woessmann (2008, 2010a) denotam, e como iremos demonstrar de seguida, ao constituírem especificações imperfeitas e incompletas da relação entre a

² Uzawa (1965) usava, alternativamente, como *proxy* o número de trabalhadores afetos ao “setor da educação”.

educação e quer o desempenho individual quer o crescimento macroeconómico apresentam limitações facilmente identificáveis e que não devem ser ignoradas.

No caso dos índices de frequência escolar *taxas de alfabetização* e *taxas de escolarização* constata-se que ambas traduzem fluxos correntes de educação em detrimento de *stocks*, pelo que espelham o processo de investimento em capital humano mas não o respetivo teórica e empiricamente comprovado de acumulação (Benhabib e Spiegel, 1994; Teixeira, 1999, Woessmann, 2003). Particularizando, as primeiras não refletem qualificações obtidas em níveis de escolaridade mais avançados (Teixeira, 1999, Woessmann, 2003) e são menos precisas quando se pretende estabelecer comparações entre países em diferentes estádios de desenvolvimento (Barro, 1991) face à variabilidade do próprio conceito de literacia (Lee e Barro, 1993). Em relação às segundas, representam, adicionalmente, investimentos em capital humano realizados fora do âmbito da educação (Levine e Renelt, 1992), não têm em conta situações de reprovação e desistência ao longo do percurso escolar (Teixeira, 1999) nem do ato de inscrição (que na prática é o que é por si medido) não corresponder obrigatoriamente à frequência nos vários níveis de ensino. Cumulativamente, desconsideram o incentivo de certos corpos de gestão e administração das escolas em inflacioná-las como um meio de lhes serem alocadas uma maior quantidade de recursos (Lee e Barro, 1993). Já do ponto de vista econométrico, os dois tipos de taxas são passíveis de exibir problemas de multicolinearidade com a taxa de investimento em capital humano (Romer, 1990) e de endogeneidade em regressões de crescimento económico (Bils e Klenow, 2000).

No que concerne à variável *número médio de anos de escolaridade*, esta quer não concebe outros mecanismos de aprendizagem relacionados com a educação que não o ensino formal quer ignora o pressuposto de análises pioneiras como as de Behrman e Birdsall (1983), Solmon (1985) e Card e Krueger (1992) e, posteriormente, desenvolvido por demais autores (p. ex. Hanushek e Kimko, 2000; Woessmann, 2003; Hanushek e Woessmann, 2010a, 2011, 2012a), de que cada unidade de tempo afeto à educação, ainda que num mesmo nível escolar, não resulta, necessariamente, numa igual quantidade de aprendizagem. Deste modo, o impacto esperado que um ano adicional de escolaridade produz no *stock* de capital humano acumulado por um indivíduo, nos conhecimentos por si adquiridos e, por conseguinte, no seu desempenho escolar e profissional não é uniforme nem independente do seu país, da sua área de formação, do nível escolar que nem do

período no tempo em que o frequenta, assim como da qualidade do estabelecimento e do sistema de ensino em que está inserido. Daí que “[t]he use of years of schooling as the measure of educational attainment does not incorporate any adjustment for variations in the quality of education.” (Bosworth e Collins, 2003: 144). À margem destas críticas, desconsidera ainda a existência de fatores externos à educação identicamente importantes, como a saúde, o *background* familiar e a experiência profissional dos indivíduos, a diversidade de capacidades requeridas pelo mercado de trabalho e a quantidade e a qualidade das instituições e infraestruturas disponíveis numa economia (Schultz, 1961; Lee e Barro, 2001, 2013; Woessmann, 2003; Fertig e Wright, 2005; Nomura, 2007; Hanushek e Woessmann, 2010, 2010a, 2012a).

Neste sentido, validar o uso exclusivo de medidas quantitativas da educação equivale a aceitar a hipótese desta produzir um efeito homogêneo na performance individual e, extrapolando, nos diversos países em matéria de crescimento económico, algo que é questionável, como já evidenciamos, do ponto de vista teórico, mas também empiricamente (Nelson e Phelps, 1966; Temple, 1999; Altinok, 2007; Hanushek e Woessmann, 2008; Altinok *et al.*, 2014). Mais especificamente, segundo Hanushek (2013), por forma a atenuar o *gap* entre os níveis de crescimento de países desenvolvidos e em desenvolvimento tem-se assistido, especialmente nas últimas duas décadas, a um esforço conjunto por parte de organizações internacionais (p. ex. Banco Mundial e UNESCO) e das autoridades políticas no sentido de estimular a convergência entre a *quantidade média de educação* das suas populações. Porém, ainda que a referida convergência esteja a ser paulatinamente bem-sucedida, políticas de educação implementadas, desde os anos 60, na maioria das economias em desenvolvimento e voltadas para melhorias dos seus indicadores quantitativos de escolaridade quer têm falhado em alcançar os objetivos mínimos propostos (como a obtenção de taxas de alfabetização satisfatórias), quer não têm sido devidamente acompanhadas por aumentos proporcionais das suas taxas de crescimento (Prichett, 2001; Cohen e Soto, 2007; Hanushek e Woessmann, 2012a; Hanushek, 2013; Lee e Barro, 2013). No caso concreto dos países da África Subsariana, não obstante de alguns deles apresentarem um potencial de crescimento, em termos do PIB *pc*, a rondar os 7% ao ano, a média observada entre 1965 e 1990 foi praticamente nula (Easterly e Levine, 1997). Esta foi, no período de 1980 a 2000, inclusivamente negativa (-0,6%), por contraposição a taxas de escolarização no

ensino primário próximas dos 80% (Glewwe *et al.*, 2014) e à quase duplicação do número médio de anos de escolaridade dos seus habitantes (Lee e Barro, 2013).³

Os motivos que estão por detrás do insucesso destas políticas são, a grosso modo, transversais às limitações de análises empírico-teóricas que concebem e medem apenas a *quantidade de educação*. Delgado *et al.* (2013: 16), por exemplo, verificaram que “(...) mean years of schooling is not a statistically relevant variable that is conditionally correlated with higher growth rates”. Já Nomura (2007: 629) observou que “[e]ducational policy should be set to improve educational equality because the increase of the AVS [average number of years of schooling] without improvement of educational equality has little effect on economic growth”. Mas mais do que a mera observância de iguais condições e oportunidades de aprendizagem para todos os indivíduos, a ênfase ao recair sobre *se, o que e quanto* os estudantes aprenderam e estão a aprender nas instituições de ensino, conduz-nos invariável e similarmente para o quesito da *qualidade da educação*, em geral, e da *qualidade média dos sistemas e estabelecimentos de ensino*, em particular. Quanto menores forem os níveis destas maior é, *ceteris paribus*, a dificuldade que uma economia enfrenta na criação de capital humano por via do ensino formal e, conseqüentemente, em dotar os seus trabalhadores de capacidades que promovam a sua produtividade, a inovação e, em última instância, o crescimento económico nacional (Prichett, 2001; Altinok, 2007; Hanushek e Woessmann, 2010a; Hanushek, 2013).

2.2.2. A emergência do debate sobre a qualidade da educação

Interpretando inversamente as razões anteriormente enunciadas para a valorização da componente quantitativa da educação, podemos justificar a exclusão parcial ou total da sua qualitativa na maioria dos estudos iniciais de natureza económica com a escassez de dados relacionados e a dificuldade relativa da sua mensuração (Altinok, 2007; Hanushek e Woessmann, 2012a). Ao referir a sua “exclusão parcial” pretendemos aludir para casos como os de Levine e Renelt (1992), Lucas (1993) e Lee e Barro (1993) que, apesar de reconhecerem a sua existência e importância, decidiram, do ponto de vista da formalização e após invocarem os fundamentos prévios, por omiti-la ou remetê-la

³ Em termos absolutos, o número médio de anos de escolaridade nos países da África Subsariana passou, entre 1960 e 2000, de 1.3 (aprox. 1/8 do dos países de elevado rendimento) para 4.3 anos (aprox. 1/4 do dos países de elevado rendimento) (Cohen e Soto, 2007).

intencionalmente para segundo plano nos seus trabalhos (Hanushek e Woessmann, 2011). Contudo, paralelamente a estes, trabalhos como os elaborados por Behrman e Birdsall (1983), Solmon (1985: 273), Hanushek (1986) ou Card e Krueger (1992) procuraram desde cedo responder à questão “(...) to what extent can improved educational *quality* advance economic growth?”. Os seus contributos surgiram na linha das reformulações teóricas promovidas, a partir dos anos 80, à *Teoria do Capital Humano* (Becker, 1962) em virtude das críticas que esse, em geral, e a educação, em particular, foram alvo durante a década de 70 (Teixeira, 2000). Assim, exploraram a interação entre o desempenho escolar, as características dos recursos investidos na e a qualidade, o nível de despesa e os retornos da educação.

No caso do primeiro par, este recorreu às funções de rendimentos individuais propostas por Mincer (1974), tendo-as reformulado por forma a comportar a variável *qualidade da educação* e evitar, assim, o enviesamento das respetivas estimativas dos retornos dos investimentos em educação. Partindo dos pressupostos de que essa qualidade variava espacialmente e era determinada pelo grau de eficiência na alocação de recursos públicos ao sistema de ensino, os autores comprovaram que a sua inclusão era não só teoricamente plausível como também empiricamente importante. Mais concretamente, Behrman e Birdsall (1983) concluíram que os ganhos privados e agregados associados a melhorias da qualidade do ensino prestado eram, mediante um uso e uma distribuição mais eficientes dos recursos disponíveis, superiores aos da expansão da quantidade média de educação. Esta inferência trazia, na sua opinião, implicações em matéria de políticas de educação, com principal destaque para as focadas na alocação dos referidos recursos, sobretudo em áreas geográficas onde esses demonstravam ser significativa e comparativamente escassos.

Similarmente a estes, o foco de Card e Krueger (1992) passava pelo estudo da relação entre a taxa de retorno da educação e a qualidade desta última. Na sua perspetiva existiam três características intrínsecas ao sistema escolar suscetíveis de refletirem a sua qualidade: i) a duração média de cada período letivo, na sequência de delimitar no tempo a quantidade de matéria lecionada; ii) o rácio estudantes-professor, uma vez que a diminuição da dimensão da turma facilitava, no seu entender, a aprendizagem; e iii) o salário médio dos professores, dado especularem que quanto maior este fosse maior seria a probabilidade das escolas reterem e atraírem aqueles que de entre o lote de potenciais

candidatos revelavam ser os relativamente mais qualificados e motivados. Desta forma, após recorrerem aos dados de um censo realizado em 1980 nos EUA, os dois validaram a hipótese de variações positivas da qualidade dos estabelecimentos de ensino afetarem, em virtude de promoverem acréscimos quer do seu nível de educação quer dos retornos de anos de escolaridade adicionais, os rendimentos dos estudantes em anos subsequentes ao correspondente ao seu último de frequência escolar.

Já o ponto de partida da análise conduzida por Hanushek (1986) prendeu-se com a constatação de as escolas diferirem significativamente em qualidade. Neste sentido, ao almejar replicar o conceito económico de eficiência produtiva no contexto empresarial ao do das escolas públicas, reviu investigações que se debruçavam sobre a formulação de funções de produção educacional. Segundo o autor, estas últimas relacionam, por um lado, *inputs* que incluem desde características mensuráveis das escolas e professores até atributos dificilmente controláveis como os relacionados com a família, amigos e capacidades inatas dos estudantes, e, por outro lado, *outputs* escolares como, por exemplo, o desempenho académico dos últimos. O seu trabalho é pautado por um conjunto de críticas à abordagem adotada por alguns dos seus pares que aquando da construção das referidas funções focaram-se nas diferenças na quantidade da educação em detrimento das na respetiva qualidade, o que, na sua opinião, correspondia a tratar (erradamente) o tempo despendido nas várias atividades escolares de igual forma e a considerar um mesmo nível de eficácia para os diversos docentes e escolas. De igual modo, observa que mesmo aqueles que procuraram captar o efeito da qualidade da educação fizeram-no, na maioria dos casos, através da introdução direta de medidas dos recursos escolares. A menos que, à semelhança do que foi feito por Card e Krueger (1992), procedessem ao controlo de variáveis externas à educação, como o *background* familiar dos alunos, o recurso a esta metodologia tendencialmente culminará, na perspetiva de Hanushek (1986), na obtenção de resultados enviesados e/ou inconclusivos.

No entanto, anteriormente a si, já Solmon (1985: 274) revelava alguma preocupação em relação à desvalorização do papel da qualidade da educação na análise económica. Os seus benefícios estão, segundo o próprio, patentes em determinados conhecimentos académicos, competências técnicas e outros atributos desenvolvidos e aperfeiçoados ao longo do percurso escolar, que, para além de serem social e profissionalmente valorizados, conduzem a uma “(...) greater productivity from former

students once they enter the labor market and, in the aggregate, greater national income or economic growth (...). Estes efeitos são, ainda assim, heterogêneos dado dependerem de fatores como a fração de tempo que cada indivíduo dedica à escola e a atividades complementares no seu processo de aprendizagem ou do modo como se desenrola a distribuição dos recursos escolares dentro dos e entre sistemas de ensino. Algo passível de ser corroborado, por exemplo, pela confrontação da quantidade média de material escolar disponível a cada estudante residente nos EUA e nas Filipinas. Uma vez que um aluno residente no primeiro tem, em média, à sua disposição uma quantidade 140 vezes superior à de um estudante pertencente ao segundo, um poderá especular que a qualidade educacional é, por força das maiores oportunidades de aprendizagem propiciadas pela maior disponibilidade de recursos escolares, superior nos EUA (Solmon, 1985).

Porém, por forma a evitar o enviesamento de conclusões idênticas devemos, tal como Solmon (1985) reconhece, assegurar o controlo por outros fatores como a igualdade e a eficiência subjacentes à afetação dos referidos *inputs* escolares, o estatuto socioeconómico dos estudantes, a variabilidade espacial da distribuição da qualidade das escolas e dos docentes ou as desigualdades internacionais entre os níveis de desenvolvimento e crescimento económico. A sua inclusão agiliza, no seu entender, a compreensão do impacto diferenciado produzido nos diversos indivíduos e países por parte da educação, em geral, e da sua qualidade, em particular, sobretudo aquando da ausência de diferenças significativas entre a respetiva quantidade. Daí que, retomando o exemplo anterior, conjecture que para as Filipinas e demais economias em desenvolvimento um acréscimo generalizado do investimento em manuais escolares ou do número de professores alocados pudesse conduzir, em virtude da sua escassez, a melhorias da qualidade média da sua educação. Alternativamente, em países industrializados como os EUA, caracterizados pela abundância relativa dos seus recursos disponíveis, melhorias quantitativamente similares poderiam “apenas” processar-se a partir do aumento da eficácia e da igualdade no momento da sua repartição ou da alocação de *melhores* recursos e/ou *mais caros*. Estas diferentes dinâmicas evidenciam as múltiplas dimensões da qualidade da educação e o *trade-off* existente entre a mesma e a equidade.

Em suma, não obstante de a “(...) education quality is a rather vague and controversial concept in research and policy discussion.” (Cheng e Tam, 1997: 23) constatamos pela síntese destes quatro trabalhos que esta era “(...) a ‘missing ingredient’

in the (...) education-induced human capital model” (Solmon, 1985: 279). Cheng e Tam (1997: 24-28) descreveram 7 modelos explicativos do conceito multidimensional *qualidade da educação*, os quais passamos agora, resumidamente, a transcrever: 1) *goal and specification model*: “(...) achievement of stated goals and conformance to given specifications”; 2) *resource-input model*: “(...) achievement of quality resources and inputs for the institution”; 3) *process model*: “(...) smooth and healthy internal process and fruitful learning experiences”; 4) *satisfaction model*: “(...) satisfaction of strategic constituencies”; 5) *legitimacy model*: “(...) achievement of an education institution’s legitimate position or reputation”; 6) *absence of problems model*: “(...) absence of problems and troubles”; 7) *organizational learning model*: “(...) continuous development and improvement”. Fazendo o enquadramento com as investigações anteriormente analisadas, poder-se-á caracterizar a abordagem nas mesmas como uma combinação dos três primeiros modelos transcritos, já que procuraram explicá-la e defini-la por via de “(...) um quadro conceptual que descreve a educação dentro das escolas como um sistema produtivo no qual *inputs* escolares são convertidos em *outputs*” (OCDE, 2005a:12). No ponto que se segue focaremos a nossa atenção no segundo modelo descrito.

2.2.3. A relação entre a qualidade da educação e os *inputs* escolares

Os *inputs* escolares podem ser decompostos em três importantes categorias: financeiros, materiais e humanos (Lee e Barro, 2001; OCDE, 2005a; Hanushek, 2006). A interassociação entre eles denota-se, segundo Schultz (1961), pelo facto de os primeiros cobrirem, não só mas também, custos convencionais com a educação, tais como os respeitantes ao pagamento das funções desempenhadas por professores, bibliotecários e pessoal administrativo (i.e. recursos humanos), à aquisição de equipamentos e materiais de aprendizagem e à manutenção e funcionamento das instituições de ensino (i.e. recursos materiais). No contexto da determinação e da promoção da qualidade da educação, tem-se assistido a um interesse crescente, quer do ponto de vista teórico quer do da política de educação, em torno dos mesmos (Hanushek, 2006). Começando pelo último, Hanushek (1986, 2003) observa que esse reside na capacidade de manipulação, direta e indireta, por parte das entidades competentes, os quais são motivados pela expectativa de que a alocação ao setor da educação de mais recursos conduz, em média, ao aumento da qualidade do serviço aí prestado, do aproveitamento académico dos estudantes, da sua produtividade e

dos seus rendimentos futuros (Solmon, 1985; Lee e Barro, 2001; Lee, 2004; Fertig e Wright, 2005).

Essa expectativa serviu de fundamento para um conjunto de políticas que foram, ao longo das últimas décadas, postas em prática na generalidade dos países (Card e Krueger, 1998; Hanushek, 2003, 2006; Murillo e Román, 2011). O seu âmbito tem-se revelado relativamente amplo, estendendo-se a questões relacionadas com os meios financeiros investidos nos sistemas de ensino e os modelos de financiamento em vigor (Dolan e Schmidt, 1987; Card e Krueger, 1992; Akerhielm, 1995; Holmlund *et al.*, 2010; Haegeland *et al.*, 2012; OCDE, 2013a), a edificação e melhoramento de infra-estruturas educacionais adequadas (Hanushek, 2006; Murillo e Román, 2011), a alocação em quantidade e qualidade de materiais e equipamentos escolares (Solmon, 1985; Heyneman, 2004), a dimensão das turmas (Smith e Glass, 1979; Akerhielm, 1995; Angrist e Lavy, 1999; Fertig e Wright, 2005; Jepsen e Rivkin, 2007), a proporção de alunos por professores (Loeb e Bound, 1996; Case e Deaton, 1999; Lee e Barro, 2001) ou com as regras de gestão, funcionamento e responsabilização dos estabelecimentos de ensino (Fuchs e Woessmann, 2007; Figlio e Loeb, 2011), entre outras.

Os resultados obtidos após a sua execução deram, por sua vez, lugar a inúmeras investigações empíricas e a acesos debates teóricos que, na linha de Behrman e Birdsall (1983), Solmon (1985), Hanushek (1986) e Card e Krueger (1992), promovem a discussão da eficácia destas políticas e dos mecanismos a partir dos quais são suscetíveis de incentivar, diretamente, o desempenho dos estudantes e, indiretamente, a qualidade da educação. Não constituindo nosso objetivo proceder a uma análise exaustiva dos precedentes, será, porventura, relevante mencionar alguns exemplos de trabalhos que descrevem, por tipo de *inputs* escolares, a atuação desses mesmos mecanismos.

2.2.3.1. O impacto dos recursos financeiros

No que concerne aos recursos financeiros, podemos desde logo referenciar Akin e Garfinkel (1977: 466). Estes “(...) hypothesize that per pupil school expenditures, *ceteris paribus*, should be positively related to achievement orientation, verbal ability, years of schooling, and earnings.” A validade desta hipótese deriva da influência positiva que tal despesa exerce não só na motivação, no aproveitamento dos e nas decisões relativas à frequência escolar tomadas pelos alunos, mas, essencialmente, na dimensão

qualitativa da educação. É esta última que agiliza a ligação entre os gastos no ensino formal e os resultados económicos por si produzidos, na medida em que quer contribui para a quantidade e qualidade dos conhecimentos apreendidos quer facilita a aquisição de determinadas capacidades cognitivas e não cognitivas passíveis de tornar os indivíduos mais produtivos e as respetivas experiências escolares financeiramente mais vantajosas (Akin e Garfinkel, 1977; Solmon, 1985). Compreende-se, assim, o porquê de, por exemplo, Holmlund *et al.* (2010) terem aventado por um impacto positivo e significativo do nível de despesa em educação no respetivo desempenho escolar.

Porém, quer Sander (1999) falhou em replicar o mesmo resultado quer, sendo o êxito académico função de um processo de aprendizagem cumulativo, a “(...) simple comparison of expenditures [on education] and student performance might be misleading” (Hanushek, 2003: F69). Daí que a abordagem de Akin e Garfinkel (1977), ainda que corroborada pelo elevado esforço financeiro incorrido pelos governos de algumas economias desenvolvidas nos seus sistemas de ensino com o intuito de promover melhorias na qualidade dos mesmos,⁴ partem da premissa, empiricamente injustificada, de que existe uma interação forte entre ambas (Hall e Jones, 1999; Hanushek, 2005; Breton, 2013). Tal presunção deve ser enquadrada com, por exemplo, o estágio de desenvolvimento dos países em análise e os graus de eficiência e equidade inerentes à despesa realizada (Solon, 1985; Hanushek, 1986, 2003, 2005; Slavin, 1989; Hanushek Kimko, 2000; Lee e Barro, 2001; Heyneman, 2004; OCDE, 2013a; Breton, 2013). Assim, “(...) more money does not necessarily imply that all students are getting *better* education” (Solmon, 1985: 275).

2.2.3.2. O impacto dos recursos materiais

Esta salvaguarda é similarmente feita por Heyneman (2004), Hanushek (2006), Murillo e Román (2011) e pela OCDE (2013a), ainda que aplicada ao investimento em infra-estruturas, equipamentos e materiais educacionais.⁵ O primeiro constatou que os países industrializados ocidentais ao investirem, em média por estudante, 300 vezes mais

⁴ A título de exemplo, a despesa real por estudante nos EUA mais do que triplicou entre 1960 e 2000 (Hanushek, 2005), já em Inglaterra a despesa em educação aumentou 40% desde 2000 (Holmlund *et al.*, 2010).

⁵ Estes incluem, entre outros, manuais escolares, computadores com ligação à Internet, acesso a bases de dados bibliográficas e estatísticas, material de pesquisa e equipamento científico de investigação (OCDE, 2013a).

nos referidos *inputs* do que os da África Subsariana, América Latina e Sul da Ásia, seria, na linha do inferido por Solmon (1985), ilegítimo antecipar uma quantidade de aprendizagem idêntica e uma igual eficácia das técnicas de ensino em vigor. O mesmo raciocínio é susceptível de ser transposto, tal como o relatório da OCDE (2013a) sugere, para o contexto das escolas, por força das tendências de concentração de meios nas que intitula de “favorecidas” e de desadequação dos existentes nas “desfavorecidas”. Contudo, ambas as investigações relevam a disponibilidade e a variedade de recursos desta natureza numa perspetiva meramente estática, ignorando a variabilidade dos ganhos ao nível da qualidade da educação e da performance média dos estudantes associados ao aumento da quantidade alocada. Dado tais ganhos serem, em média, tanto maiores quanto mais escassos e desadequados os recursos mencionados revelem ser, a inoperância e falta de investimento por parte dos governos nacionais culminou no “decline in the quality of education” em determinadas economias subdesenvolvidas (Hanushek, 2006; Murillo e Román, 2011: 29).

Na origem de tal posição encontra-se, presumivelmente, a extrapolação infundada do insucesso preconizado por políticas de educação executadas em países economicamente desenvolvidos, as quais consagravam melhorias das condições das suas instalações e equipamentos de ensino, bem como a afetação de mais e melhores recursos escolares (Murillo e Román, 2011). Todavia, Murillo e Román (2011) reconhecem que o êxito de políticas análogas não depende exclusivamente da observância das condições citadas. Por um lado, deve-se assegurar a distribuição equitativa dos recursos supramencionados com vista a atenuar as disparidades do serviço prestado dentro das e entre escolas e, por outro lado, há que adaptá-los às necessidades de aprendizagem específicas dos diversos alunos com o intuito de minimizar a variância do seu desempenho escolar (Chiu e Khoo, 2005; Murillo e Román, 2011; OCDE, 2013a). Tal obriga a realçar a heterogeneidade do estatuto socioeconómico e das capacidades dos indivíduos e, dada a sua complementaridade, a assegurar a existência de uma combinação eficiente entre equipamentos e materiais educacionais e os *inputs* salariais (Solmon, 1985; Murillo e Román, 2011; OCDE, 2013a).

2.2.3.3. O impacto dos recursos humanos

Por *inputs* salariais subentende-se recursos humanos ou, sendo mais rigorosos, os professores colocados à disposição (Behrman e Birdsall, 1983; Card e Krueger, 1992; Sander, 2008). A amplitude da sua esfera de ação é balizada pelo grau de autonomia que os corpos de gestão e administração dos sistemas e estabelecimentos de ensino lhes concedem, observando-se, geralmente, o seu efeito no nível e na qualidade dos conhecimentos adquiridos pelos seus estudantes durante os respetivos percursos académicos (Hopkins e Stern, 1996; Hanushek, 2003, 2011; Rivkin *et al.*, 2005; OCDE, 2013a). Esse é, à margem da sua maior ou menor capacidade de decisão, condicionado pela dimensão das turmas em que lecionam (Smith e Glass, 1979; Slavin, 1989; Akerhielm, 1995; Angrist e Lavy, 1999; Sims, 2008), do seu salário (Gilpin e Kaganovich, 2011; Hanushek, 2011) e de potenciais determinantes da sua qualidade (Rivkin *et al.*, 2005; Hanushek e Rivkin, 2006; Jepsen e Rivkin, 2007; Sander, 2008; Hanushek, 2011). No que respeita à dimensão das turmas ou à proporção de alunos por professores, Smith e Glass (1979) e a OCDE (2013a) destacam que um valor reduzido tem associado a vantagem teórica de criar as condições necessárias para que os segundos possam adaptar mais facilmente, fruto do maior tempo que têm disponível para dedicar a cada um deles, os seus programas e métodos de ensino às dificuldades de aprendizagem dos primeiros.

A concretização prática dessa vantagem depende, ainda assim, da composição diversa das turmas, do problema de auto-seleção aquando da distribuição espacial dos estudantes pelas mesmas, dos materiais de ensino acessíveis aos e da qualidade dos docentes, entre outros (Slavin, 1989; Akerhielm, 1995; Case e Deaton, 1999; Hanushek, 2003, 2006; Jepsen e Rivkin, 2007; Bosworth, 2011). Rivkin *et al.* (2005), Hanushek (2006) e Jepsen e Rivkin (2007) chegam, inclusivamente, a concluir que não obstante dos elevados custos associados a programas vocacionados para a redução da dimensão das turmas, aumentos da performance média dos estudantes seriam comparativamente superiores e mais eficazmente alcançados com a alocação de uma maior proporção de professores mais experientes e/ou mais qualificados. Ambos atributos tendem a ser destacados pela literatura económica (p. ex. Hanushek e Rivkin, 2006; Jepsen e Rivkin, 2007; Sander, 2008; Hanushek, 2011), em virtude de serem aspetos críticos no momento da sua contratação e da determinação do seu salário, como os mais representativos da sua

qualidade. Porém, quer Hanushek (2011) encontrou evidência de que um professor com 5 anos de experiência apresenta uma mesma eficácia do que um com 25 anos, quer Behrman e Birdsall (1983) e Rivkin *et al.* (2005) concluíram que as suas qualificações, traduzidas na detenção do grau de mestre, de certificações convencionais ou de outro tipo de treino ou formação específicos, não captam diferenças qualitativas entre as mesmas.

Como forma de suprir essa lacuna, poder-se-á, alternativamente, aferir a sua qualidade a partir do desempenho em testes-padrão de avaliação (Sander, 2008). Dado restringirem o seu livre acesso às instituições de ensino, estes têm sido utilizados por países como os EUA enquanto barreiras explícitas à sua entrada e mecanismos implícitos de seleção (Angrist e Guryan, 2008). Contudo, tal como salientam alguns autores (p. ex. Hanushek e Rivkin, 2006; Santibañez, 2006; Sander, 2008), a implementação desta medida conduziu, na maioria dos casos, unicamente ao aumento dos salários médios dos professores abrangidos pela mesma, observando-se a ausência de uma relação direta entre os resultados nessas provas e quer a qualidade relativa evidenciada por aqueles que foram testados quer o aproveitamento escolar dos seus alunos.

A par da submissão a esses testes, as políticas de remuneração são apontadas por Card e Krueger (1992), Gilpin e Kaganovich (2011) e Hanushek (2011) como uma solução recorrente para recrutar e reter aqueles que de entre os demais revelam ser os *melhores* professores. Apesar de atualmente representarem, segundo dados da OCDE (2013a), o maior custo unitário da despesa total em educação,⁶ a prática de salários mais elevados não é, uma vez mais, condição *sine-qua-non* para a verificação da hipótese levantada. Tal deve-se, por um lado, às especificidades no que concerne à sua determinação, já que podendo resultar de um processo de negociação entre os seus representantes (i.e. sindicatos) e as autoridades políticas locais ou nacionais, vigora o princípio de igualdade entre docentes em detrimento do da valorização da sua qualidade diferenciada (Gilpin e Kaganovich, 2011; Hanushek, 2011). Por outro lado, à dinâmica do seu modelo de recrutamento, uma vez que, tendencialmente, incide sobre características observáveis, como a sua experiência e as suas qualificações, as quais são, como demonstramos anteriormente, medidas imperfeitas da sua qualidade e cujo efeito na performance dos seus estudantes não é evidente (Card e Krueger, 1992; Rivkin *et al.*,

⁶ Nos casos de Portugal, Alemanha, China e Coreia do Sul os salários dos docentes alocados ao ensino secundário chegaram, em 2012, a perfazer entre 1,75% e 2,25% do PIB *pc* anual (OCDE, 2013a).

2005; Hanushek e Rivkin, 2006; Sander, 2008; Hanushek, 2011). Assim, a teoria económica defende que os agentes envolvidos no processo de educação, como é o caso dos professores, ao invés de serem uniformemente recompensados e penalizados, o sejam mediante a sua maior ou menor capacidade de promover melhorias do desempenho médio dos seus educandos (Woessmann, 2007; Fuchs e Woessmann, 2007; Figlio e Loeb, 2011).

2.2.3.4. O impacto das regras de gestão, financiamento e responsabilização dos estabelecimentos de ensino

Dado ditarem as regras segundo as quais tal sistema de incentivos (implícito ou explícito) opera, é expectável que a qualidade e o poder de influência das instituições de ensino não divirjam somente em função das características dos *inputs* previamente descritos mas igualmente pelo seu próprio financiamento, gestão e responsabilização⁷ (Loeb e Bound, 1996; Figlio e Loeb, 2011). Fazendo o enquadramento com tais dimensões, Woessmann (2007) enumera cinco fontes adicionais para as referidas disparidades observadas: i) o seu nível de autonomia de decisão; ii) o modelo de gestão em vigor; iii) a sua estrutura de financiamento; iv) o seu grau de responsabilização após a criação de condições necessárias para o exercício adequado das suas funções (p. ex. através da realização de exames externos); e v) a combinação entre esta última e a concorrência existente entre as várias escolas. A concretização deste último ponto permite, adicionalmente, minimizar o problema de assimetria de informação de pais e alunos relativamente à qualidade percebida das escolas, aumentando, assim, o seu poder de escolha e de decisão (Woessmann, 2007).

Não obstante da potencial relevância destas questões para o estudo da qualidade da educação, quer a sua generalização é dificultada pela existência de evidência empírica contraditória quer a implementação de políticas de educação centradas na sua manipulação requer, no seguimento da multiplicidade de cenários possíveis, uma determinada flexibilidade por parte das entidades responsáveis (Hanushek *et al.*, 2013). Particularizando, Figlio e Loeb (2011) destacam a incapacidade de se avançar com um sistema de responsabilização universal ideal e de não existirem dados em quantidade e qualidade suficientes que permitam comprovar satisfatoriamente a relação entre essa

⁷ Do inglês “(school) accountability”, significa o “processo de avaliar o desempenho das escolas com base em medidas do desempenho dos estudantes” (Figlio e Loeb, 2011: 384).

componente e o êxito escolar. De igual modo, observa-se alguma inconsistência ao nível do efeito, por um lado, da competição entre os vários sistemas de ensino na equidade e na qualidade existentes no seu interior e, por outro lado, dos modelos de gestão e financiamento de natureza pública e privada no desempenho dos alunos (OCDE, 2013a). No que concerne à autonomia das escolas, Hanushek *et al.* (2013) aludem para a dificuldade inerente à sua mensuração, a inexistência de um elo de ligação forte entre si e a sua capacidade de promover a equidade entre estudantes com diferentes estatutos socioeconómicos e o facto de este ser, em virtude de produzir um impacto diferenciado atendendo ao nível de desenvolvimento do país em estudo, um conceito multifacetado.

Resumidamente, na sequência da informação presente nos parágrafos prévios, poder-se-á concordar com a afirmação de Hanushek (2003: F66) de que a "[q]uality [of education] is nonetheless virtually impossible to dictate through policy". O autor defende que apesar de assistirmos, de um modo geral, à diminuição da dimensão das turmas, ao aumento das qualificações dos professores, dos materiais de aprendizagem alocados ou das despesas em educação, estes não têm sido devidamente acompanhados por melhorias significativas do aproveitamento escolar dos estudantes. Daí que Hanushek e Kim (1995: 3) reconheçam que "(...) standard measures of schooling quality such as pupil-teacher ratio, class size, and teacher characteristics do not effectively explain student cognitive achievement." Não pretendemos, ainda assim, menosprezar o papel que o controlo de tais *inputs* escolares é suscetível de ter na eficácia das políticas de educação implementadas e no aumento da qualidade dos *outputs* produzidos (Solmon, 1985). Por força da ausência (deliberada) de uma análise exaustiva do seu contributo, o nosso propósito era o de simplesmente expor e discutir a contradição que existe no seio da literatura económica em relação à sua importância (Card e Krueger, 1998; Haegeland *et al.*, 2012).

Similarmente, almejávamos salientar o recurso, por parte dos autores analisados, aos resultados da educação, nomeadamente aos desempenhos académico e profissional individuais, como "ponte" na explicação do impacto desses *inputs* na qualidade da educação (Card e Krueger, 1992; Hanushek e Kim, 1995; Hanushek e Kimko, 2000; Lee e Barro, 2001; Altinok *et al.*, 2014). Ambos *outputs* podem ser usados autónoma ou complementarmente aquando da sua determinação e mensuração (Hanushek e Woessmann, 2008). Deste modo, procederemos, no capítulo que se segue, a uma breve discussão sobre a relevância das capacidades desenvolvidas pelos indivíduos ao longo do

seu percurso escolar para a respetiva performance no mercado de trabalho. De seguida, descreveremos uma das medidas de aproximação comumente utilizadas em trabalhos empíricos que, à semelhança da presente investigação, analisaram a relação entre crescimento económico e qualidade da educação, apresentando-se as principais conclusões inferidas pelos seus autores. Por fim, debater-se-á a relevância da estabilidade dos sistemas de educação no âmbito da referida relação.

2.3. A relação entre crescimento económico e qualidade da educação aferida através de resultados em testes internacionais padronizados

Tendo como objetivo demonstrar que a qualidade do ensino prestado em cada país está na origem das disparidades internacionais observadas em matéria de crescimento económico, Schoellman (2012) cruzou o tipo de profissão de e os salários auferidos por indivíduos imigrantes nos e os naturais dos EUA. Desta forma, debruçou-se inicialmente sobre a hipótese levantada por Solmon (1985), Card e Krueger (1992) e Woessmann (2003), entre outros, de que um ano adicional de escolaridade não produz, do ponto de vista microeconómico, um impacto homogéneo na produtividade e nas remunerações auferidas. Porém, a interpretação direta de disparidades salariais entre trabalhadores com um nível de educação idêntico enquanto diferenciais da qualidade da educação recebida implica que, à margem destes dois fatores, outros, internos e externos ao setor da educação, sejam devidamente controlados (Lee e Barro, 2001). Assim, Lee e Barro (2001), Woessmann (2003), Hanushek e Woessmann (2008) e Vignoles *et al.* (2011) destacam, não só mas também, o contexto familiar, as oportunidades de formação e aprendizagem em contexto de trabalho, a experiência profissional, a disponibilidade e adequação dos *inputs* escolares, as especificidades inerentes aos processos de recrutamento, as características do mercado de trabalho e a variedade e qualidade das infra-estruturas e instituições disponíveis.

Como alternativa à metodologia seguida por Schoellman (2012), o desempenho no mercado de trabalho pode, aquando da determinação da qualidade da educação, ser utilizado como variável explicativa ao invés de explicada (Hanushek, 2005; Hanushek e Woessmann, 2008). Tal abordagem quer é concordante com a adotada por Hanushek e Kimko (2000), Lee e Barro (2001), Hanushek (2003, 2005, 2013) e Heckamn *et al.* (2006), quer passa por relacionar, num primeiro momento, essa componente do ensino

com o aproveitamento escolar dos estudantes e, posteriormente, este último com o seu desempenho profissional traduzido nos rendimentos e produtividades respetivos. Os elementos subjacentes à forma como essas relações se processam e que fundamentam a convicção de que “(...) the educational achievement of the population are extremely important for long-run growth” (Hanushek e Woessmann, 2012: 498) são, segundo os autores citados, as capacidades cognitivas e não cognitivas desenvolvidas ao longo do percurso académico de cada indivíduo.

Não obstante de já terem sido revistas e descritas na Secção 2.1.2., podemos acrescentar, por um lado, o papel que as segundas desempenham nas competências adquiridas e em comportamentos particulares adotados, como seja o de abandono escolar precoce quando propiciado por razões estritamente psicológicas, tais como reduzidos indicadores de motivação e de auto-estima (Heckman *et al.*, 2006; Duque, 2013). Por outro lado, o facto de as primeiras ao refletirem conhecimentos em áreas específicas e, por conseguinte, o aproveitamento escolar, evidenciarem as disparidades existentes entre a eficácia dos planos de estudos em vigor nos diversos estabelecimentos de ensino (Hanushek e Woessmann, 2008, 2010). Ainda que não comparemos o seu contributo para o sucesso socioeconómico de cada indivíduo, referencie-se a opinião de Heckman *et al.* (2006) de que a análise económica tem dado preferência ao estudo isolado das capacidades cognitivas. Este menor enfoque nas competências não cognitivas é justificado quer pela inconsistência e imprecisão na definição daquelas que são as suas dimensões mais relevantes quer pela escassez relativa de dados relacionados, fatores que dificultam a sua formalização e mensuração (Hanushek e Woessmann, 2008; Levin, 2012).

Inversamente, é possível aludir para as virtudes intrínsecas às aptidões cognitivas, designadamente a influência que exercem no desempenho académico dos estudantes, na qualidade percebida das escolas, nos rendimentos individuais e na sua repartição interpessoal (Hanushek e Woessmann, 2008, 2011, 2012). A sua inclusão é em si mesma representativa da relevância da *qualidade* do tempo, por oposição à *quantidade*, que cada pessoa dedica à educação (Hanushek e Woessmann, 2012; Atherton *et al.*, 2013; Carnoy *et al.*, 2013). Porém, nem experiências educacionais idênticas geram ganhos similares para todos os indivíduos nem os efeitos supramencionados são, no seguimento da variabilidade das referidas capacidades, uniformes no tempo e no espaço (Solmon, 1985;

Hanushek e Kimko, 2000; Woessmann, 2003 Hanushek, 2005; Hanushek e Woessmann, 2010a, 2011, 2012a). Ignorar estes elementos “(...) distorts the picture about the relationship between education and economic outcomes”, já que “(...) significantly misses the important element of education in economic growth.” (Hanushek e Woessmann, 2008: 608). Todavia, ao esclarecimento da dinâmica destas relações precede a necessidade de se mensurar essas capacidades, o desempenho escolar e, em última instância, a qualidade da educação (Solmon, 1985; Jorges e Schneider, 2004). Ainda que sejam conceitos distintos, a inter-relação observada possibilita que a unidade de medida vulgarmente utilizada seja única independentemente de estarmos a avaliar que escolas, sistemas de ensino ou países detêm os alunos *mais* capazes e comparativamente *melhores*, ou seja, os resultados por si obtidos em testes de avaliação de conhecimentos padronizados (Hanushek e Kimko, 2000; Lee e Barro, 2001; Fuchs e Woessmann, 2007; Hanushek e Woessmann, 2012; Atherton *et al.*, 2013).

2.3.1. A qualidade da educação e os testes de avaliação internacionais padronizados

A constatação de que “[h]igh scores in standardized international [mathematics and science] achievement tests may be important indicators of the quality of schooling” (Ramirez *et al.*, 2006: 23) foi o ponto de partida de autores das mais variadas investigações para, simultaneamente, contornar a complexidade da sua mensuração e preencher o requisito de comparabilidade que a sua natureza impõe (Hanushek, 1986, 2003, 2005; Jorges e Schneider, 2004; Ramirez *et al.*, 2006; Hanushek e Woessmann, 2011, 2011a; Schoellman, 2012). A fundamentação do seu uso passa crucialmente pelo facto de refletirem quer as capacidades cognitivas previamente descritas quer a eficácia e a qualidade heterogéneas do serviço prestado por cada estabelecimento de ensino, em virtude de uma “boa escola” convencionalmente corresponder a aquela que *melhor* prepara os seus estudantes (Hanushek, 2003; Rivkin *et al.*, 2005; Altinok, 2007; Hanushek e Woessmann, 2008, 2010a). Todavia, a consistência desta metodologia e das conclusões derivadas a partir da mesma estão dependentes da garantia de um grau de uniformização satisfatório na forma como estes testes de avaliação são construídos e conduzidos, desde meados da década de 60, internacionalmente (Levin, 2012; Fischbach *et al.*, 2013; Altinok *et al.*, 2014).

Na Tabela 1 encontra-se um resumo com as principais características de 3 dos 4 testes que são recorrentemente citados pela literatura (p. ex. Jorges e Schneider, 2004; Hanushek e Woessmann, 2010a; Kell e Kell, 2010; Levin, 2012).⁸ Ainda que não se confronte exaustivamente cada um destes testes, interessa salientar a forma como diferem ao nível dos objetivos traçados (nos quais se incluem o tipo de capacidades e conhecimentos avaliados), da estrutura, da metodologia e dos procedimentos de amostragem adotados (ver Brown *et al.*, 2007; Kell e Kell, 2010; Carnoy *et al.*, 2013).

Tabela 1: Descrição das principais características de três testes-padrão internacionais

Teste	Entidade organizadora	Data 1ª ronda	Data última ronda	Frequência de realização (anos)	Grupo etário (anos)/Ano de escolaridade (AE)	Áreas de conhecimento avaliadas	Nº de países participantes na última ronda
TIMSS	IEA ^(*)	1995	2011	4	8º AE	Matemática e ciências	34
PISA	OCDE	2000	2012	3	15 anos	Leitura, matemática e ciências	65
PIRLS	IEA ^(*)	2001	2011	5	4º AE	Leitura	48

Fonte: IAVE (2015).

Notas: IEA^(*): *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*.

No caso específico do PISA, anteriormente aos resultados individuais serem coligidos num único valor representativo do desempenho médio nacional, procede-se à sua normalização para que a média internacional e o desvio padrão em cada domínio seja de 500 e 100 pontos, respetivamente (OCDE, 2005a; Hanushek e Woessmann, 2010). Relativamente ao seu 5º e último ciclo, este contou com a participação de, aproximadamente, 510.000 estudantes, distribuídos por um universo de 34 países da OCDE e de 31 não-membros, os quais conjuntamente representam mais de 80% da economia mundial (OCDE, 2013b; Altinok *et al.*, 2014; Huang *et al.*, 2014). À semelhança de edições anteriores, foi dada ênfase a uma das três áreas de ensino testadas, neste caso à de matemática⁹ (OCDE, 2013b), sendo que os alunos para além da resolução de problemas com elas relacionadas foram submetidos, tal como os seus pais/tutores e os diretores dos seus estabelecimentos de ensino, ao preenchimento de questionários. Este

⁸ Na Tabela 1 não consta o *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC), dado este ter substituído, em 2011-2012, quer o *International Adult Literacy Survey* (IALS) quer o *Adult Literacy and Life Skills Survey* (ALL). Ainda que os três avaliem conhecimentos específicos da população em idade ativa (15-65 anos), os seus resultados não são, segundo a OCDE (2013c), comparáveis entre si.

⁹ O mesmo já havia ocorrido em 2003, sendo que em 2000 e 2009 foi leitura e 2006 ciências (IAVE, 2015).

procedimento é justificado com a intenção de enquadrar as classificações alcançadas nos testes com elementos sociodemográficos, os recursos escolares disponíveis, o ambiente de aprendizagem predominante nas e o modo de funcionamento e gestão das escolas, entre outros (OCDE, 2013b; IAVE, 2015).

Ao agregar num único resultado a capacidade de resposta de um aluno em várias questões-tipo, quer de carácter académico quer de aplicabilidade prática, testes padronizados como os referidos acima procuram aferir a variação do êxito escolar dentro e entre países (Jurges e Schneider, 2004; Hanushek e Woessmann, 2008). Porém, de acordo com Fischbach *et al.* (2013), os resultados nestas provas não só ilustram o desempenho dos estudantes em termos estáticos, como são identicamente suscetíveis de fornecer um quadro mais abrangente sobre o seu aproveitamento em anos subsequentes. Para esse efeito, os autores destacam a existência de evidência empírica que corrobora que quanto pior seja o desempenho de um aluno nos testes do PISA maior é a propensão de insucesso escolar, deste abandonar precocemente o sistema de ensino ou de não frequentar níveis de escolaridade posteriores a aquele que é estabelecido como o mínimo obrigatório. Já Lee e Lee (1995) estendem essa capacidade de previsão à competência e produtividade demonstradas pelos indivíduos no mercado de trabalho, argumentando que, ao testarem as aptidões no meio escolar, também poderão espelhar as suas habilidades no contexto desse. Contudo, de acordo com Becker (1962: 45) “[e]conomists have long been aware that conventional measures of ability-intelligence tests or aptitude scores, school grades, and personality tests while undoubtedly relevant at times, do not reliably measure the talents required to succeed in the economic sphere”.

Daí que, apesar do seu uso extensivo (Hanushek e Woessmann, 2011a), o recurso a estes testes não esteja desprovido de limitações, as quais teremos em devida consideração na componente empírica deste trabalho. Desde logo o poder preditivo do PISA, acima mencionado, tem sido questionado em virtude de: i) não cumprir com o objetivo autoproposto de avaliar capacidades em situações reais, mas antes num ambiente controlado; ii) não refletir conhecimentos em áreas de ensino específicas, dado existirem indícios de que as classificações obtidas nas 3 que são aí avaliadas estão relacionadas entre si; e iii) poder apenas medir o estatuto socioeconómico dos estudantes, dada a forte correlação observada entre ambos. Esta terceira questão pode ser, ainda assim, contornada através, por exemplo, do controlo do impacto de fatores relevantes como o contexto

familiar dos alunos, os recursos escolares ou as instituições de ensino (Lee e Barro, 2001; Fuchs e Woessmann, 2007; Carnoy *et al.*, 2013; Fischbach *et al.*, 2013). Por sua vez, resultados em testes como este falham em refletir o impacto de determinadas capacidades não-cognitivas e atributos pessoais relevantes na explicação do aproveitamento nesses (Levin, 2012). De igual forma, a disparidade verificada entre o desempenho dos diversos alunos pode não só estar relacionada, tal como se fez menção, com diferenças entre as suas capacidades cognitivas (Hanushek e Woessmann, 2010, 2012a), mas também com aspetos de natureza técnica das provas, como as suas componentes cultural e linguística e os seus critérios de amostragem, os quais, se ignorados, podem comprometer a validade de comparações internacionais (Kankaraš e Moorš, 2014).

Neste sentido, por um lado, Kankaraš e Moorš (2014) e Huang *et al.* (2014) após testarem empiricamente a hipótese de que dois estudantes com competências cognitivas similares deveriam ter, independentemente da sua nacionalidade e do idioma em que as provas estivessem redigidas, um desempenho idêntico nos testes do PISA, inferiram, através de análises de funcionamento diferencial, pela rejeição da mesma apenas para determinados elementos avaliados e em subgrupos geográficos. Por outro lado, Hanushek e Woessmann (2011a) e Micklewright *et al.* (2012) ao analisarem as implicações de elevadas taxas de exclusão e de não-resposta por parte de estudantes e de escolas no enviesamento dos resultados nacionais no PISA concluíram que, apesar de existir uma correlação positiva e significativa entre as duas primeiras e os últimos, a fixação de limites para ambas as taxas¹⁰ pelo organismo que o coordena (i.e. OCDE) atenua os seus efeitos nos respetivos resultados. Deste modo, não são colocados em causa a sua qualidade estatística (Micklewright *et al.*, 2012) e, mais importante, o seu impacto em regressões sobre o crescimento económico (Hanushek e Woessmann, 2011a). Paralelamente a estas questões, tem-se debatido as implicações, ao nível do desempenho dos estudantes nos testes do PISA, de disparidades entre a forma como os itens são aí avaliados e como são abordados em manuais escolares (Hatzinikita *et al.*, 2008) ou lecionados pelos professores (Pinto e El Boudamoussi, 2009), bem como da possibilidade de *coaching* ou

¹⁰ De acordo com Hanushek e Woessmann (2011a), a generalidade dos testes requer que os países participantes apresentem taxas de exclusão abaixo de 5% e taxas de resposta ao nível da escola e dos estudantes, com a exceção do PISA, superiores a 85%. No caso deste último, o mínimo exigido para a taxa de resposta por parte dos estudantes é de 80%, sendo a das escolas igual à dos demais testes.

pretesting (Brunner *et al.*, 2007). Porém, face à escassez de dados e à falta de robustez dos resultados estimados persistem reservas em relação à significância do seu impacto.

O âmbito desta discussão não deve ser apenas circunscrito à análise isolada dos resultados em testes internacionais enquanto medida de aproximação da qualidade da educação, mas deve estender-se aos pressupostos assumidos e ao modo como estes são operacionalizados pelos autores nas suas análises empíricas. Na sequência das desigualdades anteriormente referidas ao nível da estrutura concetual das várias provas, nada invalida que os seus resultados e conclusões divirjam entre si, ou seja, coloca-se a hipótese de avaliarem distintamente o desempenho médio de um dado sistema de ensino (Kell e Kell, 2010; Carnoy *et al.*, 2013). Estas observações devem ser tidas em consideração do ponto de vista formal, sobretudo aquando da agregação numa mesma variável estatística de classificações obtidas por alunos em mais do que um teste. O que implica, por sua vez, que os ajustamentos promovidos neste âmbito devam comportar, não só mas também, a variabilidade quer dos países participantes entre e em cada ronda de testes quer dos seus resultados e respetivas estruturas (Kell e Kell, 2010; Atherton *et al.*, 2013). Uma outra implicação direta prende-se com a dificuldade acrescida por parte das entidades competentes em delinearem políticas de educação consensuais e eficazes quando sejam por si orientadas (Carnoy *et al.*, 2013).

Em suma, tal como Prichett (2001: 378) defende: “[t]he quality of schooling across countries is impossible to measure without internationally comparable test examinations of comparable groups of students”. Não obstante do seu uso não estar isento de limitações, o número crescente de países que neles participam agiliza a disponibilização de informação cada vez mais extensa e detalhada, aos decisores políticos e ao público em geral, sobre a qualidade média dos vários sistemas escolares (Lee e Barro, 2001; Levin, 2012; Fischbach *et al.*, 2013; Altinok *et al.*, 2014). Daí que, quer governos e organizações internacionais têm tirado partido dessa maior disponibilidade de dados para orientarem as suas reformas e implementarem determinadas políticas no interior desses sistemas; quer a comunidade científica das mais diversas áreas de investigação tem utilizado os resultados nesses testes para conduzirem inúmeras análises empíricas temporais, seccionais ou multidimensionais (Brown *et al.*, 2007; Hanushek e Woessmann, 2011a; Fischbach *et al.*, 2013). Na secção que se segue detalharemos

algumas dessas análises, focando-nos naquelas que, à semelhança da presente investigação, estudaram a relação entre crescimento económico e qualidade da educação.

2.3.2. Revisão de trabalhos empíricos sobre o efeito de resultados em testes internacionais no crescimento económico

O recurso a testes internacionais em estudos empíricos de natureza económica teve, em grande medida, o seu início em 1995 com os trabalhos quer de Lee e Lee quer de Hanushek e Kim. Os primeiros recorreram aos resultados no *First International Science Study* (FISS), realizado pelo IEA em 1970-1971 e em 17 países, para medir o desempenho académico ou, mais especificamente, o *stock* de capital humano inicial por trabalhador em regressões sobre a taxa de crescimento do PIB real por trabalhador referente ao período de 1970-1985. Já Hanushek e Kim (1995) utilizaram as classificações em seis provas distintas, conduzidas pelo IEA e IAEP (*International Assessment of Educational Progress*), entre 1964 e 1991, por forma a testar o efeito da qualidade da oferta de trabalho na taxa de crescimento média anual do PIB *pc* de 100 economias. De forma sucinta, os autores de ambas investigações inferiram por uma relação positiva e estatisticamente significativa entre as variáveis de interesse e a dependente, tendo determinado que era o desempenho nesses testes e não as taxas de escolarização ou o número de anos de escolaridade as determinantes-chave do crescimento económico.

Seguiram-se os trabalhos de Hanushek e Kimko (2000) e Barro (2001) que a partir dos resultados obtidos em mais do que um teste-padrão tentaram captar, respetivamente, a qualidade da força de trabalho e a da educação em 31 e 43 países. Ainda que representando, uma vez mais, medidas de aproximação de variáveis distintas, os dois trabalhos aventaram por um impacto estatisticamente significativo dos resultados nas provas por si consideradas no ritmo a que as economias em análise cresciam. Lee e Barro (2001), por seu turno, com o intuito de apurar as determinantes da qualidade educacional usaram um painel de classificações alcançadas por estudantes de 58 países em todas as rondas de testes internacionais conduzidos entre 1964 a 1991, considerando-os assim, por oposição aos anteriores, como variável dependente.

Destas análises seminais importa não só reter o sentido e a significância dos resultados estimados, mas também as diversas aplicações que o desempenho em provas

internacionalmente comparáveis são suscetíveis de ter, sendo crucial distinguir o que os autores procuram verdadeiramente aferir no momento do seu uso. Eric A. Hanushek e Ludger Woessmann, têm recorrido em sucessivos trabalhos conjunta (2008, 2010, 2011, 2011a, 2012, 2012a, 2013) e separadamente realizados (Hanushek (2003, 2005, 2006, 2013) e Woessmann (2001, 2003, 2007)) às classificações obtidas em testes desta natureza sob o pretexto de as mesmas refletirem as capacidades cognitivas individuais, o desempenho escolar médio nacional ou, em última instância, a qualidade da educação. Contudo, ressaltam que a sua simples interpretação como medida da referida qualidade é, aquando da explicação do crescimento económico, inapropriada (Hanushek e Woessmann, 2008).

Deste modo, torna-se necessário controlar por variáveis como certos atributos pessoais dos estudantes (p. ex. idade, nacionalidade e o número de anos de escolaridade), características do seu contexto familiar (p. ex. o rendimento do seu agregado familiar, o nível de instrução e a ocupação dos seus progenitores/tutores) e múltiplos fatores internos e externos ao sistema de ensino (p. ex. recursos escolares afetos, consumo público, grau de abertura da economia, crescimento populacional e o PIB *pc*) por forma a destrinçar a quota-parte dos resultados nesses testes que é exclusivamente determinada pela dimensão qualitativa da educação (Akerliem, 1995; Hanushek e Kimko, 2000; Lee e Barro, 2001; Hanushek, 2003, 2005; Rivkin *et al.*, 2005; Hanushek e Woessmann, 2010a, 2012; Altinok *et al.*, 2014). Feito este parêntesis, na lógica dos trabalhos mencionados no antepenúltimo e penúltimo parágrafos, outros contributos mais recentes, dos quais 13 podem ser encontrados na Tabela 2, debruçaram-se sobre a relação entre os resultados em provas internacionais e o crescimento económico. Estes e outros autores (p. ex. Altinok e Murseli, 2007; Cohen e Soto, 2007; Delgado *et al.*, 2013) tiraram partido das bases de dados construídas em trabalhos precedentes e, para além de ampliarem-nas, corrigiram algumas deficiências relativamente às metodologias inicialmente adotadas.

Tabela 2: Estudos que estimaram o impacto de Resultados em Testes Internacionais no Crescimento Económico

Autores (ano)	Metodologia	Anos estimados	Nº de países	Variável dependente (CE)	Proxy da qualidade da educação (QE)	Variáveis de controlo mais relevantes	Impacto estimado de QE em CE
Prichett (2001)	Estimação dados em painel	1960-1985	25	Taxa de crescimento anual do PIB por trabalhador	Dados extraídos do trabalho de Hanushek e Kim (1995)	Crescimento do capital educacional por trabalhador; logaritmo do PIB inicial por trabalhador; investimento acumulado em capital físico por trabalhador	Impacto positivo mas estatisticamente insignificante
Bosworth e Collins (2003)	Estimação regressões <i>cross-country</i>	1960-2000	31	Logaritmo da variação do <i>output</i> real por trabalhador	Dados extraídos do trabalho de Hanushek e Kimko (2000)	Constante; crescimento do capital físico por trabalhador; crescimento do capital humano por trabalhador; nº médio de anos de escolaridade; condições iniciais (inclui PIB <i>pc</i> de 1960; esperança média de vida em 1960; logaritmo da população em 1960)	Impacto positivo e estatisticamente significativo
Ramirez <i>et al.</i> (2006)	Estimação regressões <i>cross-country</i>	1970-1990 1980-2000	38	Taxa de crescimento real do PIB <i>per capita</i> (<i>pc</i>)	Resultados em todos os testes de ciências e matemática realizados até 2006	Constante; PIB <i>pc</i> inicial; investimento inicial em percentagem do PIB; taxa de escolarização inicial no ensino secundário; <i>dummy</i> dos países "Tigres Asiáticos"	Impacto positivo e estatisticamente significativo, sobretudo para o subperíodo de 1970-1990
Altinok (2007)	Estimação regressões <i>cross-country</i> Estimação dados em painel	1965-2005	104-121	Taxa de crescimento média do PIB <i>pc</i> definida para intervalos de 10 anos	Resultados em 15 rondas de testes realizados entre 1964 e 2003	Constante; logaritmo do PIB <i>pc</i> inicial; quantidade de educação; logaritmo da esperança média de vida; taxa de inflação; taxa de investimento; consumo público; restrições executivas; liberdades civis; direitos políticos; troca em percentagem do PIB	Impacto positivo e estatisticamente significativo
Jamison <i>et al.</i> (2007)	Estimação regressões <i>cross-country</i>	1960-2000	43-54	Taxa de crescimento média anual do PIB <i>pc</i>	Resultados em testes de matemática e os retornos da educação no mercado de trabalho nos EUA por país de origem dos imigrantes	Constante; PIB <i>pc</i> ; <i>stock</i> de capital <i>pc</i> ; taxa de fertilidade total; nº de anos de escolaridade; fração de terra nos trópicos; grau de abertura	Impacto positivo e estatisticamente significativo para a maioria das regressões estimadas
Hanushek e Woessmann (2008)	Estimação dados em painel	1960-2000	11-50	Taxa de crescimento média anual do PIB <i>pc</i>	Média dos resultados de 12 testes realizados entre 1964 e 2003	Constante; PIB <i>pc</i> de 1960; nº de anos de escolaridade em 1960; grau de abertura; proteção contra a expropriação; interação entre resultados nos testes e grau de abertura; interação entre resultados nos testes e proteção contra a expropriação	Impacto positivo e estatisticamente significativo
Chen e Luoh (2010)	Estimação regressões <i>cross-country</i>	2003	26-43	Logaritmo do PIB real <i>pc</i>	Resultados de matemática do PISA 2003 e de ciências e matemática do TIMSS 2003	Constante; logaritmo do quociente entre investimento e PIB real <i>pc</i> ; taxa de escolarização no ensino secundário; grau de abertura da economia; nº de artigos publicados em jornais científicos e técnicos <i>pc</i> ; nº de investigadores de <i>I&D pc</i>	Impacto positivo e estatisticamente significativo, exceto aquando da inclusão de outras variáveis
Breton (2011)	Estimação regressões <i>cross-country</i>	2000	46	Logaritmo do PIB <i>pc</i>	Resultados em 12 testes internacionais	Constante; capital físico <i>pc</i> ; taxas de frequência escolar; taxa de investimento anual; preço doméstico do capital físico	Impacto positivo e estatisticamente significativo
Hanushek e Woessmann (2011a)	Estimação dados em painel	1960-2000	45-50	Taxa de crescimento média anual do PIB <i>pc</i>	Resultados do TIMSS 1995, 1999 e 2003; no PISA 2000 e 2003	Constante; nº de anos de escolaridade em 1960; PIB <i>pc</i> 1960; taxa de escolarização; taxa de exclusão dos testes; taxa de não-resposta dos testes	Impacto positivo e estatisticamente significativo para todos os níveis de significância
Hanushek e Woessmann (2012)	Estimação regressões <i>cross-country</i>	1960-2000	50	Taxa de crescimento média anual do PIB <i>pc</i>	Resultados em testes do LLECE e SERCE	Constante; nº de anos de escolaridade; capital físico inicial <i>pc</i> ; PIB <i>pc</i> inicial; <i>dummy</i> de países da América Latina; interação entre resultados nos testes e <i>dummy</i> de países da América Latina	Impacto positivo e estatisticamente significativo
Hanushek e Woessmann (2012a)	Estimação regressões <i>cross-country</i>	1960-2000 1975-2000	50 15	Taxa de crescimento real do PIB <i>pc</i>	Média dos resultados de 12 testes internacionais	Constante; variação do nº de anos de escolaridade entre 1975 e 2000; PIB <i>pc</i> inicial	Impacto positivo e estatisticamente significativo, sobretudo para o subperíodo de 1960-2000
Atherton, <i>et al.</i> (2013)	Estimação dados em painel	1964-2004	41	Taxa de crescimento média anual do PIB <i>pc</i> definida para intervalos de 5 anos	Resultados em 9 rondas de teste (exclui PISA)	Constante; logaritmo do PIB <i>pc</i> inicial; taxa de crescimento populacional; nº médio de anos de escolaridade	Impacto positivo e estatisticamente significativo, exceto quando a <i>lag</i> entre a variável explicada e os testes é de 15 anos
Hanushek (2013)	Estimação regressões <i>cross-country</i>	1960-2000	50	Taxa de crescimento média anual do PIB <i>pc</i>	Dados extraídos dos trabalhos de Hanushek e Woessmann (2010, 2012a)	Constante; percentagem de estudantes que alcançaram a literacia básica; percentagem de estudantes <i>top-performers</i> ; nº de anos de escolaridade inicial; PIB <i>pc</i> inicial; <i>dummy</i> de países da OCDE	Impacto positivo e estatisticamente significativo

Dois desses exemplos correspondem às análises de Hanushek e Woessmann (2012a) e Atherton *et al.* (2013) que reviram de forma crítica a de autoria de Hanushek e Kimko (2000). Em ambas foi questionada a validade do pressuposto por si assumido de a variância das classificações em testes-padrão internacionais e a qualidade dentro de cada sistema de ensino serem constantes entre os sucessivos ciclos e ao longo do tempo, respetivamente. Mas acima de tudo, expuseram a potencial endogeneidade presente nas suas regressões *cross-section* como consequência de incluírem na sua amostra países cujos resultados nas provas de avaliação consideradas respeitavam a períodos posteriores ao intervalo de tempo (i.e. 1960-1990) para o qual os autores procuravam explicar o crescimento económico (p. ex. Moçambique).

As suas principais motivações, igualmente partilhadas por Barro (2001) e Lee e Barro (2001), prendiam-se com a escassez relativa de dados espacialmente comparáveis em virtude da reduzida e irregular frequência (particularmente antes dos anos 90) com que esses testes eram até então realizados e de estes serem circunscritos a um grupo limitado de países (Prichett, 2001). Assim, tal como os próprios reconhecem, os investigadores da época eram confrontados com a dificuldade em, por um lado, obter amostras representativas de estudantes e, por outro lado, assegurar a verificação, para cada país participante, de iguais níveis de controlo de qualidade no processo de amostragem e na condução destas provas. Estes elementos propiciavam, segundo Lee e Barro (2001), a ocorrência de erros na construção das amostras, os quais estão, adicionalmente, associados a elevadas taxas de não-resposta, ao problema de seletividade amostral e a imperfeições dos procedimentos de recolha e processamento de dados. Porém, não obstante das referidas limitações metodológicas, quer as soluções disponíveis à data (p. ex. a sua omissão ou o recurso a índices preditivos dos resultados em testes internacionais) conduziam a resultados analogamente piores (Bils e Klenow, 2000; Hanushek e Woessmann, 2012a; Atherton *et al.*, 2013), quer as conclusões inferidas foram, como se pode constatar a partir da leitura da última coluna da Tabela 2 e com a exceção das por Prichett (2001),¹¹ idênticas às das investigações seminais inicialmente citadas. Assim, poderemos conjecturar que:

¹¹ Na origem das suas conclusões discordantes estão, segundo Glewwe *et al.* (2014), o enviesamento das suas estimativas, dado as regressões econométricas estimadas conterem uma variável *educação* incorretamente mensurada e uma variável instrumental do *stock* de capital humano correlacionada com os erros de estimação.

H1: A qualidade da educação (medida através dos resultados em testes internacionais) tem um impacto positivo no ritmo de crescimento económico.

2.3.3. A importância da estabilidade dos sistemas de educação

Uma das formas que Hanushek e Woessmann (2012a) encontraram para ultrapassar os constrangimentos supracitados e incorporarem na sua análise a hipótese de variabilidade espacial e temporal dos resultados entre e em cada ronda de testes passou pela uniformização da variância dos resultados médios obtidos no PISA 2000 pelos vários países participantes com base na apresentada pelo *OECD Standardization Group*. O critério de elegibilidade deste conjunto pré-determinado de 13 países da OCDE foi a relativa estabilidade apresentada pelos seus sistemas de ensino, fator suscetível de contribuir para que a variância do seu desempenho médio nos respetivos testes não se alterasse significativamente ao longo do tempo. Contudo, não obstante da importância que lhe atribui, Hanushek e Woessmann (2012a) não mencionam os elementos que caracterizam um sistema de educação estável. Ao representar mudança e rutura face ao estado atual, a ocorrência de reformas, neste caso, institucionais da educação, pode ser vista como uma determinante-chave dessa estabilidade ou, sendo mais rigorosos, instabilidade. Algo que, no entender de Woessmann (2007) e Braga *et al.* (2011), não tem de ter necessariamente uma conotação negativa, dado em situações específicas serem um requisito para “(...) providing high-quality education effectively.” (Woessmann, 2007: 474). Tendo como enfoque a promoção da qualidade da educação, o âmbito de tais reformas engloba, não só mas também, a manipulação de *inputs* escolares e de demais fatores (discutidos com maior pormenor na Secção 2.2.3.), como sejam as questões da responsabilização e da autonomia das escolas (Braga *et al.*, 2011).

Porém, sendo algumas delas explicitamente voltadas para a melhoria do desempenho escolar nacional, visam, similarmente, imitar e replicar os elementos que, na opinião de Morris (2015) e Scheerens *et al.* (2015), caracterizam um setor de educação bem-sucedido, algo passível de ser aferido através dos resultados médios obtidos em testes internacionais como o PISA. Estes últimos podem, segundo Neumann *et al.* (2009) e Rautalin e Alasuutari (2009), servir quer de fundamentação para a necessidade de realizar determinadas reformas educacionais quer de instrumento de avaliação da eficácia daquelas que foram anteriormente implementadas. Mais concretamente, os primeiros

autores observam que, na sequência do desempenho mediano dos alunos alemães nos testes do PISA 2000, os decisores políticos procederam à execução de programas específicos orientados para a melhoria da qualidade do ensino prestado, ao aumento do financiamento das escolas e, sobretudo, à introdução dos *National Education Standards* (NES) ao nível do ensino secundário. Dado funcionarem “(...) as a basis to develop an assessment system that allows monitoring the quality of the educational system continuously” (Neumann *et al.*, 2009: 554), seguirem a *framework* das provas do PISA e colmatarem as deficiências identificadas relativamente ao sistema de ensino alemão, os NES levaram a que o desempenho dos seus estudantes nas mesmas melhorasse consideravelmente entre o primeiro e o terceiro ciclos (i.e. 2006). De igual forma, Rautalin e Alasuutari (2009) atribuem o bom desempenho dos alunos finlandeses no PISA às reformas realizadas e às decisões tomadas pelo Governo Central, as quais englobam desde a descentralização do poder de decisão no setor da educação até à provisão completa e gratuita de material escolar, refeições, cuidados de saúde e transporte por parte do segundo aos primeiros.

Da descrição dos dois últimos trabalhos sobressai, por um lado, o contributo dos resultados obtidos em testes como o PISA para a delineação e orientação das políticas e reformas educacionais implementadas e, por outro lado, o papel preponderante que os decisores políticos nacionais desempenham aquando da sua concretização. Assim, tal como Nir e Kafle (2011) denotam, apesar do desfasamento temporal existente entre o momento em que uma dada reforma ou política é executada e o da observação dos seus resultados (Hanushek e Woessmann, 2008; Braga *et al.*, 2011), a amplitude das primeiras e a magnitude dos segundos serão tanto maiores quanto maiores forem as perspetivas de continuidade no poder por parte das entidades competentes. Neste sentido, a alteração dos decisores políticos do sistema educativo de um dado país pode ser vista, a par da irregularidade do padrão de comportamentos adotados, como um indicador consistente da instabilidade presente no mesmo (Nir e Kafle, 2011). Ainda assim, *estabilidade* não deve ser, segundo Nir e Kafle (2011), confundida com *inércia*, mas deve estar antes associada a alterações cujo âmbito e tipologia não diferem significativamente de mudanças preconizadas anteriormente.

Adicionalmente, Nir e Kafle (2011: 112) estabelecem o paralelismo quer entre o crescimento económico e a referida estabilidade e quer esta e a qualidade da educação.

Deste modo, concluem, respetivamente, que “(...) countries characterized by high propensity of governmental collapse are also characterized by low economic growth” e que “(...) political stability is a useful predictor (52 percent) of educational quality”, na medida em que “(...) stable political contexts are more likely to create the constancy needed for quality processes and outcomes in public educational systems” (pp. 118). Do anterior podemos assumir que:

H2: O impacto da qualidade da educação no crescimento económico de um dado país é tanto maior quanto mais estável seja o seu sistema de educação e as políticas educativas nele implementadas.

2.4. Determinantes não-educacionais do crescimento económico: breve síntese empírica

Não obstante dos temas centrais da presente investigação residirem, primeiramente, no estudo da relação entre as variáveis *crescimento económico* e *qualidade da educação*, e, em segundo plano, da importância da *estabilidade da educação* no âmbito dessa relação, tal crescimento não é apenas explicado pela dimensão qualitativa da educação. Assim, à margem de ambas determinantes e daqueles que foram analisados nas secções prévias (os quais estão identicamente relacionados com a componente *educação*), outros são suscetíveis de desempenhar um papel relevante na explicação do mesmo crescimento económico. Assim, e na linha dos trabalhos analisados na Tabela 2, descreveremos de seguida o efeito das determinantes *grau de abertura*, *output inicial*, *taxa de inflação* e *crescimento populacional*.

Começando pela variável *grau de abertura* ao comércio internacional, esta é apontada por Hanushek e Woessmann (2008: 637) como “(...) the most important factor sustaining the growth of the U.S. economy”. Por forma a fundamentar tal opinião, os autores destacam quer a regulação comparativamente inferior dos mercados laboral e de produção de bens e serviços, quer a ausência de uma intervenção significativa por parte das entidades competentes na economia norte-americana, a qual reflete-se, por exemplo, em baixas taxas de imposto aplicadas às empresas e no número relativamente reduzido de empresas públicas. A combinação destes fatores incentiva, segundo os próprios, ao investimento e à inovação, bem como agilizam o *matching* entre as características dos trabalhadores e as especificidades requeridas pelas várias ocupações. De um modo mais

esclarecedor e lato, Sachs e Warner (1997) e Barro (2001, 2013) reconhecem que quanto mais aberto for um dado país às trocas internacionais, maior será a eficiência na alocação dos recursos disponíveis, o nível de concorrência existente nos mercados e a produtividade total dos fatores da economia como um todo. Algo passível de ser corroborado pelo facto de a “[t]rade is often a vehicle for the importation of technical innovations and improvements” (Sachs e Warner, 1997: 346). Adicionalmente a estas questões, Jamison *et al.* (2007: 785) aventaram que o impacto da qualidade da educação na produtividade é tanto mais significativo quanto maior for o grau de abertura da economia, tendo comprovado que “(...) higher test scores are associated with higher rates of technical progress only in open economies”.

A inclusão do *output inicial* ou do PIB *pc* inicial é tradicionalmente justificada com o interesse em testar a hipótese de convergência condicional entre economias em estádios de desenvolvimento distintos, aferindo a magnitude do efeito *catching-up*, em matéria de crescimento económico, observado entre si (Barro e Sala-i-Martin, 1992; Easterly e Levine, 1997; Sachs e Warner, 1997; Barro, 2001, 2013; Bosworth e Collins, 2003; Sala-i-Martin *et al.*, 2004; Hanushek e Woessmann, 2008). Assim, ainda que “(...) higher level of initial real per-capita GDP reflects a greater stock of physical capital per person.” (Lee e Barro, 1994: 12), as estimativas desta variável tendem a ser negativas, validando a hipótese anterior (Lee e Barro, 1994; Hanushek e Kimko, 2000; Ramirez *et al.* 2006). Já a *taxa de inflação* representa, na opinião de Fischer (1993), um indicador quer de avaliação da capacidade de gestão de um determinado governo quer de incerteza do ambiente macroeconómico existente. Não obstante de, por um lado, o sentido e a significância do seu efeito estimado no crescimento económico revelar-se contraditório e, por outro lado, de este depender consideravelmente dos países e do período para os quais são realizadas estimações (Bruno e Easterly, 1998), elevadas taxas de inflação estão, *ceteris paribus*, associadas a reduzidas taxas de crescimento económico (Levine e Renelt, 1992; Fischer, 1993; Levine e Zervos, 1993; Barro, 2001; 2013; Altinok, 2007).

Finalmente, no que concerne à variável *crescimento populacional*, esta é utilizada como medida da evolução temporal do número de habitantes em cada país, sendo que, aquando da estimação de regressões sobre o crescimento económico, as suas estimativas revelam-se geralmente negativas e insignificantes (Lee e Barro, 1994; Hanushek e Kimko, 2000; Sala-i-Martin *et al.*, 2004; Atherton *et al.*, 2013). Porém, mediante o

recurso à taxa de crescimento da população em idade ativa (i.e. 15-65 anos) é possível, tal como Sachs e Warner (1997) e Krueger e Lindahl (2001) atestaram empiricamente, obter estimativas positivas. Tais resultados podem, no entender de Headey e Hodge (2009) e Gaag e Beer (2015: 95), ser explicados quer pelos benefícios associados à redução do rácio de dependência (resultante do aumento do peso relativo de indivíduos que integram a força de trabalho no total da população) quer pelo contributo deste segmento da população para a economia “(...) through savings, human capital formation and technological innovation”.

3. Metodologia

3.1. Apresentação e fundamentação dos pressupostos assumidos

A revisão de literatura apresentada no capítulo precedente serviu, essencialmente, o propósito de evidenciar a importância, em primeiro lugar, da educação e, em segundo lugar, da sua componente qualitativa no contexto do crescimento económico das sociedades modernas. Assim, identicamente aos trabalhos revistos na Secção 2.3.2., almejamos, nesta fase do trabalho, testar empiricamente a hipótese de a *qualidade da educação* influenciar positiva e significativamente o *crescimento económico*, recorrendo-se, enquanto medida de aproximação da primeira, aos resultados obtidos nos testes do PISA pelo conjunto de 35 países¹² que participaram nas 4 primeiras rondas realizadas no âmbito do mesmo.¹³ Cumulativamente, na sequência do tema abordado na Secção 2.3.3., testar-se-á a hipótese de o impacto da qualidade da educação no crescimento económico de um dado país ser tanto maior quanto mais estável seja o seu sistema de educação e as políticas educativas nele implementadas.

A escolha dos resultados nos testes do PISA, em detrimento dos de outras provas de avaliação de natureza idêntica, por forma a captar o efeito da variável *qualidade da educação*, é maioritariamente justificada por este medir “ (...) how well 15-year-olds still in school can apply such taught skills to practical, real-life situations and problems.” (Carnoy *et al.*, 2013: 1), ou seja, pelo facto de avaliar “ (...) how well students are prepared to meet the challenges of the future, rather than how well they master particular curricula.” (OCDE, 2009: 3). Partilhamos, desta forma, da opinião de Chen e Luoh (2010: 135) de que “ (...) the test score data from PISA is a better choice to measure labor-force quality since the PISA test measures students’ ability to apply the mathematics and science they have learned to real-world situations.”, dado que, por exemplo, “ (...) TIMSS test focuses on what knowledge and skills students have acquired from the country’s school curricula”.

¹² Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, China (Hong Kong), Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos da América, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Indonésia, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letónia, Liechtenstein, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rússia, Suécia, Suíça e Tailândia.

¹³ Motivo de exclusão dos resultados no PISA 2012 é apresentado no final desta secção.

No que concerne ao modelo a estimar, serão introduzidas duas outras variáveis relacionadas com a componente *educação*, designadamente o *número médio de anos de escolaridade* e o *investimento em educação*. A sua inclusão advém do interesse em aferir, respetivamente, o impacto do *stock* de capital humano ou da quantidade de educação de uma nação (p. ex. Barro, 1991; Levine e Renelt, 1992; Benhabib e Spiegel, 1994; Easterly e Levine, 1997; Hall e Jones, 1999; Bils e Klenow, 2000; Lee e Barro, 2001) e do esforço financeiro realizado por cada país ao nível, por exemplo, da melhoria das condições vigentes nas instituições de ensino, da disponibilização de mais materiais de aprendizagem e da contratação de melhores professores (Hanushek, 2006; Holmlund *et al.*, 2010; Murillo e Román, 2011; Haegeland *et al.*, 2012). Em virtude do disposto na secção prévia serão, similarmente, introduzidas as variáveis de controlo *output inicial*, *grau de abertura*, *taxa de inflação*, *crescimento populacional* e, ainda, a *dummy grupo de rendimento*. Relativamente ao método de estimação adotado, recorrer-se-á à estimação através do método OLS (*Ordinary Least Squares*) de regressões *cross-section*, considerando desfasamentos temporais da variável *qualidade da educação*.

Ainda que os estudos empíricos nesta área de investigação tenham recorrido “(...) typically [to] cross-sectional regressions” (Hanushek, 2013: 205), a Tabela 2 evidencia que outros procederam à estimação de dados em painel,¹⁴ algo que, no nosso entender, ignora três aspetos cruciais. Em primeiro lugar, não têm em consideração o facto de não disporem de um valor representativo da *qualidade educação* para cada ano e país estimado (Altinok, 2007). De acordo com Hanushek e Woessmann (2012a: 272), “Any panel study would require measuring the cognitive skills of the labor force at different points in time, something that is not possible with the sporadic measurement of student skills”. Todavia, o mesmo par de autores havia anteriormente (i.e. 2008) estimado, para o período de 1960 a 2000, um painel composto pelos resultados médios obtidos por um grupo variável de países (i.e. 11-50) em 12 ciclos de 5 testes distintos, cujo desfasamento médio entre eles era de 3 anos. Do ponto de vista econométrico tal metodologia é, na opinião de Greene (2011), propícia ao enviesamento do estimador da variável não

¹⁴ O recurso a esta técnica de estimação pode ser explicada, por um lado, por considerar quer a eventual heterogeneidade das observações que compõem uma dada amostra quer os efeitos dinâmicos não observáveis em regressões *cross-section* (Greene, 2011). Por outro lado, por, neste caso em específico, encontrarem-se disponíveis resultados em vários testes de avaliação de conhecimento, algo que possibilita, simultaneamente, realizar estimações com um número comparativamente maior de países e para um horizonte temporal mais amplo (ver Tabela 2).

observada em todo o seu domínio, neste caso, *qualidade da educação*, sendo que a solução de preencher os valores em falta com estimativas conduz, tendencialmente, ao mesmo resultado insatisfatório.

Em segundo lugar, a estratégia de coligir numa mesma variável classificações obtidas por estudantes em mais do que uma prova é, na sequência do que foi referido na Secção 2.3.1., questionável. Desde logo, o público-alvo apresenta características distintas, dado que, por exemplo, o do PISA são estudantes de 15 anos, enquanto que o enfoque do PIRLS e TIMSS são alunos que frequentam o 4º e o 8º anos de escolaridade, respetivamente. Porém, a falta de comparabilidade entre os seus resultados estende-se, segundo Brown *et al.* (2006), Kell e Kell (2010) e Carnoy *et al.* (2013), a outros fatores igualmente críticos, os quais englobam desde a disparidade entre as áreas de conhecimentos testadas (ver Tabela 1) até à própria estrutura e metodologia das provas, bem como os objetivos autopropostos. Finalmente, poder-se-á apontar a crítica a determinados trabalhos (p. ex. Altinok, 2007; Hanushek e Woessmann, 2011a; Atherton *et al.*, 2013) que construíram as suas variáveis *crescimento económico* e *qualidade da educação* utilizando dados estatísticos referentes a um mesmo período temporal. Esta metodologia tem subjacente, ainda que implicitamente, a possibilidade de alunos avaliados num determinado momento do tempo produzirem um impacto imediato no segundo.

Neste sentido, a proposta de desfasamento temporal da variável *qualidade educação* vem no seguimento de o PISA, tal como o TIMSS e o PIRLS, avaliar jovens em idade escolar (i.e. de 15 anos), sendo expectável que, por via do mecanismo descrito na Secção 2.1.2. e do que foi referido no início da Secção 2.3.1., o seu contributo para a economia nacional seja tanto mais relevante após a sua entrada no mercado de trabalho. Assim, não obstante de a hipótese prévia poder ser, à luz da definição de *população ativa* proposta pela OCDE¹⁵ (2015a) validada, reiteramos que a mesma assenta, como iremos demonstrar de seguida, numa “assunção questionável” (Yu *et al.*, 2012: 319). Desde logo, podem ser encontradas na Tabela A1 as taxas de escolarização referentes aos anos-ponta do PISA (i.e. 2000 e 2012) para 32 dos 35 países¹⁶ que compõem a nossa amostra e para

¹⁵ “The working age population is defined as those aged 15 to 64” (OCDE, 2015a).

¹⁶ Não se encontram disponíveis dados comparáveis para o Japão, Liechtenstein e Tailândia, bem como para a China para o grupo de indivíduos com 20-29 anos.

os grupos de indivíduos com idades compreendidas entre os 15 e 19 anos e os 20 e 29 anos (OCDE, 2015b).

Desta forma, observa-se que, para o primeiro grupo, as taxas de escolarização são, independentemente do nível de ensino frequentado, quer relativamente elevadas quer apresentam, com a exceção de França e Suécia, uma tendência de crescimento. O mesmo não se verifica para o segundo grupo, onde a média da OCDE apesar de ter aumentado, entre 2000 e 2012, cerca de 7 pontos percentuais, situou-se abaixo dos 30%, ou seja, e interpretando inversamente esse resultado, 70% dos indivíduos com mais de 19 e menos de 30 anos não frequentavam, em média e em 2012, qualquer nível de escolaridade. No caso específico dos 22 países pertencentes à União Europeia¹⁷ constatamos, a partir da Tabela A2, que apenas 33% e 9% dos indivíduos de 20 a 24 anos e 25 a 29 anos, respetivamente, estudavam, em 2012, a tempo integral. Por oposição, aproximadamente 74% dos jovens com idades compreendidas entre os 15 e os 19 anos frequentavam um dado estabelecimento de ensino (Eurostat, 2015). Esta última estatística pode ser enquadrada com as características de cada sistema de ensino em análise, nomeadamente com o facto de a idade mínima de entrada no mercado de trabalho¹⁸ caso os indivíduos completem todos os níveis de ensino existentes situar-se, em média, nos 22 anos de idade (ver Tabela A3) (UNESCO, 2015).

Em suma, a partir da conjunção das estatísticas apresentadas no último parágrafo, será razoável admitirmos que a entrada no mercado de trabalho inicia-se, em média, quando os indivíduos completam 19 ou 22 anos. Não obstante desta hipótese carecer de fundamentação empírica, esta visa, ainda que não completamente, mitigar o problema identificado noutros estudos e o qual está relacionado com a desconsideração do desfaseamento temporal existente entre o momento em que os indivíduos são avaliados e o do seu impacto efetivo no crescimento económico. Deste modo, estimaremos o impacto dos resultados médios obtidos em cada ciclo do PISA (i.e. variável explicativa *qualidade da educação*) na taxa de crescimento média anual do PIB *pc* em termos reais (i.e. variável

¹⁷ Não dispomos de informação comparável para Liechtenstein e Rússia.

¹⁸ Este indicador não se encontra, daquilo que é do nosso conhecimento, disponível, daí que os valores inscritos na última coluna da Tabela A3 sejam uma previsão. Adicionalmente, a *duração do ensino terciário* considerada exclui: 1) formações em níveis mais avançados, isto é, realizadas posteriormente à obtenção do grau de licenciatura; e 2) situações de repetição de um mesmo ano de escolaridade, bem como de abandono precoce (UNESCO, 2015).

explicada) para o período compreendido, em primeiro lugar, entre $t+4$ e 2014 e, em segundo lugar, entre $t+7$ e 2014, sendo t o ano em que o PISA foi realizado.

Por razões óbvias, a adoção desta metodologia inviabiliza a estimação do efeito quer dos resultados no PISA 2012 para ambos intervalos quer os resultados no PISA 2009 no caso do segundo intervalo. Assim, estimar-se-á, sempre que possível, o impacto dos resultados obtidos em cada ciclo do PISA para os dois subperíodos definidos e, cumulativamente, o efeito dos três primeiros ciclos do PISA na taxa de crescimento média anual do PIB *pc*, em termos reais, observada entre 2010 e 2014. A escolha do período prende-se, simultaneamente, com o interesse em abranger o maior número de ciclos do PISA possível (condicionado pelo desfazamento temporal descrito anteriormente) e com a crise económica ocorrida em 2007-2008. Por forma a evitar o enviesamento das suas estimativas, alguns autores de análises recentes sobre o crescimento económico (p. ex. Colombier, 2011; Changyon *et al.*, 2012; Aly e Strazicich, 2012; Guo, 2015) têm construído as suas amostras e conduzido as suas estimações, separadamente, para os períodos caracterizados como “pré-crise” e/ou “pós-crise”. Dada esta observação condicionar igualmente a estimação da equação com os resultados do PISA 2000 para o intervalo de $t+4$ e 2014, estimaremos, excecionalmente, o efeito dos mesmos para o intervalo de 2004 a 2006.

De seguida, será especificado o modelo geral estimado e descritas as variáveis incluídas, assim como as respetivas unidades de medida e fontes de informação utilizadas.

3.2. Especificação do modelo estimado e descrição das variáveis incluídas

Tal como ficou implícito anteriormente, utilizaremos como medida de aproximação da variável dependente *crescimento económico* (\overline{YGR}) a taxa de crescimento média anual do PIB *pc* em termos reais (i.e. a preços constantes). No que concerne à variável *output inicial* (Y_0), esta será aferida, à semelhança do que fizeram a generalidade dos autores citados na Tabela 2, a partir do PIB *pc* referente ao primeiro ano de cada subperíodo estimado. Ainda que a fonte de referência para ambas as variáveis seja a base da *Penn World Table* (p. ex. Easterly e Levine, 1997; Jamison *et al.*, 2007; Hanushek e Woessmann, 2008, 2012a; Chen e Luoh, 2010; Atherton *et al.*, 2013), dado a última versão disponibilizada (i.e. 8.1) estender-se apenas até 2011 e por forma a garantir a comparabilidade dos dados utilizados, recorreremos, alternativamente, aos dados

disponibilizados pelo *Banco Mundial*, os quais estão avaliados a preços constantes de 2005 e em dólares americanos. Acrescente-se ainda que, como resultado de estimarmos regressões *cross-country*, calculamos para cada país, mediante o período estimado, a média anual simples dos valores observados para a variável dependente.

No seguimento da escolha dos resultados nos testes do PISA como *proxy* da *qualidade da educação* (\overline{QE}) e dado este testar os conhecimentos em três domínios distintos, coligimos, para cada ronda e país, os resultados obtidos nas três provas num único valor representativo da mesma. Este corresponde à média das classificações alcançadas pelos estudantes, técnica que é comumente utilizada por autores que investigam questões relacionadas com a dimensão qualitativa da educação e que recorrem a *proxies* idênticas (p. ex. Hanushek e Woessmann). Em virtude de testarmos, igualmente, o impacto conjunto dos resultados nos três primeiros ciclos do PISA e dado as três variáveis \overline{QE} (logaritmizadas) estarem, tal como evidencia a Tabela A4, altamente correlacionadas entre si, optamos por coligir a média individual das mesmas numa única variável estatística. Na Tabela A5 podem ser encontradas as classificações, detalhadas por país e domínio testado, nos PISA 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012 (tal como se fez menção, estes últimos não serão usados para efeitos de estimação), bem como as respetivas médias calculadas.

Segundo Nir e Kafle (2011: 113), “(...) political stability affects education in a variety of ways – from very visible impacts such as the allocation and distribution of educational budgets, teacher appointment policies or innovative educational activities (...) to the teaching and learning activities in the classroom”. Assim, e tendo como referência o seu trabalho, utilizamos como medida de aproximação da determinante *estabilidade do sistema de educação* (\overline{EST}) uma variável binária (*dummy*) representativa da alteração do responsável pela pasta da Educação em cada nação durante o triénio precedente a cada ciclo do PISA. Desta forma, na Tabela A6 encontra-se assinalado com o valor 1 se, para um determinado país e num dado triénio, o respetivo responsável não alterou e com 0 caso contrário. Tendo como objetivo testar empiricamente a hipótese de a existência de estabilidade da educação ($\overline{EST}=1$) promover um impacto adicional da \overline{QE} no \overline{YGR} ($H2$), \overline{EST} será inserida no modelo enquanto variável de interação com \overline{QE} , ou seja, $\overline{QE} * \overline{EST}$. Porém, observe-se que, na sequência do disposto no parágrafo anterior e

dado considerar-se três subperíodos em detrimento de apenas um, o estudo do efeito conjunto dos três primeiros PISA no \overline{YGR} obriga a que \overline{EST} seja definida de forma distinta da previamente apresentada. Por conseguinte, com o intuito de diferenciar a estabilidade dos sistemas de educação dos vários países no conjunto dos 3 subperíodos atribuímos, alternativamente, o valor 1 a aqueles que nunca mudaram de decisor político responsável, 2/3 aos que mudaram apenas num subperíodo, 1/3 em dois e 0 nos três (ver Tabela A6). Como base de dados utilizamos as informações disponibilizadas nos *sites* dos Ministérios ou das Secretarias de Estado da Educação nacionais.

Atendendo ao facto de o *investimento em educação* (\overline{IED}) resultar de um processo contínuo e cumulativo (Schultz, 1961; Hanushek, 2006), este será aproximado, à semelhança da variável descrita anteriormente, a partir da média observada, nos três anos prévios ao PISA, da despesa total pública em educação (i.e. incluindo todos os níveis de ensino) em percentagem do PIB de cada país (Hanushek e Kimko, 2000; Holmlund *et al.*, 2010). Uma vez mais, a consideração de três ciclos do PISA requer que a variável \overline{IED} , represente, excecionalmente, a média do investimento realizado nos três subperíodos anteriores a cada um deles. Em virtude da existência de limitações da informação estatística disponível, este indicador será medido com base nos dados providenciados, em primeiro lugar, pelo *Banco Mundial* e, em segundo lugar, pela *OCDE* através dos seus relatórios anuais *Education at a Glance*.¹⁹ Para a variável *quantidade inicial de educação* ($NMAE_0$) aplica-se o mesmo argumento exposto para as duas variáveis que contemplavam o PIB *pc*, isto é, apesar da fonte de referência ser a base de dados de Lee e Barro (2013), esta está construída com intervalos de 5 anos e apenas até 2010. Desta forma, utilizamos, atendendo ao intervalo temporal da variável dependente considerado, o número médio de anos de escolaridade de indivíduos com idade igual ou superior a 25 anos, disponibilizado pelas *Nações Unidas*.

Finalmente, as informações estatísticas referentes às variáveis de controlo *grau de abertura* (\overline{GA}), *taxa de inflação* (\overline{TInf}), *crescimento populacional* (\overline{CPA}) e *grupo de rendimento* (GR) foram, similarmente, extraídas a partir do *Banco Mundial*. Em relação

¹⁹ Ainda que os dados do *Banco Mundial* representem a “despesa total pública em educação em percentagem do PIB” e os da OCDE avaliem a “despesa total pública em instituições de ensino em percentagem do PIB”, confirmamos que para os anos e países em que estão ambos disponíveis, os seus valores não são muito díspares entre si. Todavia, reiteramos que a fonte de referência é o *Banco Mundial*.

à primeira, recorreremos, a par de Chen e Luoh (2010) e Barro (2001, 2013) e tendo em conta os períodos estimados, ao peso médio das trocas²⁰ no PIB de cada país. No caso da segunda variável usamos, tal como Altinok (2007) e Barro (2001, 2013), a variação percentual média anual dos preços do consumidor. Já no seguimento do referido no final da Secção 2.4., avaliamos o *crescimento populacional* apenas para o segmento de indivíduos em idade ativa, ou seja, calculamos a taxa de variação, entre os anos-ponta de cada intervalo estimado, do peso da população com idades compreendidas entre os 15 e os 65 anos no total da população. Por sua vez, a variável binária *grupo de rendimento* (GR) não é, ao contrário das demais, um indicador do *Banco Mundial*, mas apenas a classificação usada por esse organismo para distinguir as várias economias tendo por base escalões de rendimento bruto nacional pré-definidos. Deste modo, os países da nossa amostra caracterizados como sendo de *Elevado Rendimento (High income)* ao assumirem (independentemente de pertencerem ou não à OCDE) o valor 1 e os restantes o valor 0, GR apresenta-se como um índice de desenvolvimento económico (Hanushek, 2013).

Atendendo ao facto de a variável dependente representar uma taxa de variação e por forma a facilitar a interpretação das estimativas dos coeficientes associados às variáveis explicativas em nível, isto é, Y_0 , \overline{QE} (quer isolada quer relativa à interação com \overline{EST}) e $NMAE_0$ procedemos, a par de, por exemplo, Bosworth e Collins (2003) e Altinok (2007), à logaritmização dos valores observados das mesmas. Assim, face aos pressupostos assumidos *a priori* e na linha do inicialmente proposto por Lucas (1988), Romer (1990) e Mankiw *et al.* (1992) e do, posteriormente, seguido por, por exemplo, Jamison *et al.* (2007), Hanushek e Woessmann (2012a) ou Atherton *et al.* (2013), os modelos estimados obedecerão à seguinte estrutura formal:

$$\overline{YGR}_i = \beta_1 + \beta_2 \log(Y_{0,i}) + \beta_3 \log(\overline{QE}_i) + \beta_4 \log(\overline{QE}_i) * \overline{EST}_i + \beta_5 \overline{IED}_i + \beta_6 \log(NMAE_{0,i}) + \beta_7 \overline{GA}_i + \beta_8 \overline{TInf}_i + \beta_9 \overline{CPA}_i + \beta_{10} GR_i + u_i$$

onde i representa o índice de países e as variáveis têm o significado que se segue:

\overline{YGR}	Medida do crescimento económico
Y_0	Medida do <i>output</i> inicial

²⁰ Dado pela média da soma do valor das exportações com o das importações.

\overline{QE}	Medida da qualidade da educação
$\overline{QE*EST}$	Medida de interação entre a qualidade da educação e a estabilidade do sistema de educação
\overline{IED}	Medida do investimento em educação
$NMAE_0$	Medida da quantidade inicial de educação
\overline{GA}	Medida do grau de abertura
\overline{TInf}	Medida da taxa de inflação
\overline{CPA}	Medida do crescimento da população ativa
GR	<i>Dummy</i> do grupo de rendimento
u	Erro aleatório não observado

Recuperando o que foi referido no final da secção anterior, iremos estimar, sempre que possível, o efeito de cada ciclo do PISA no \overline{YGR} para os intervalos $t+4$ e $t+7$, bem como o da média dos três primeiros ciclos (\overline{QE}) no \overline{YGR} de 2010-2014. Tal observação implica que na prática sejam estimadas 8 equações, as quais relacionam, sequencialmente, 1) $\overline{QE1}_{;2000}$ e $\overline{YGR}_{2004-2006}$; 2) $\overline{QE1}_{;2000}$ e $\overline{YGR}_{2007-2014}$; 3) $\overline{QE2}_{;2003}$ e $\overline{YGR}_{2007-2014}$; 4) $\overline{QE2}_{;2003}$ e $\overline{YGR}_{2010-2014}$; 5) $\overline{QE3}_{;2006}$ e $\overline{YGR}_{2010-2014}$; 6) $\overline{QE3}_{;2006}$ e $\overline{YGR}_{2013-2014}$; 7) $\overline{QE4}_{;2009}$ e $\overline{YGR}_{2013-2014}$; 8) \overline{QE} e $\overline{YGR}_{2010-2014}$. Na Tabela A7 podem ser encontradas as especificações de cada um das oito regressões gerais estimadas. Na secção ulterior serão apresentados e discutidos os principais resultados empíricos associados a cada um dos modelos especificados.

3.3. Principais resultados empíricos

Por forma a assegurar a robustez das estimativas obtidas, testamos, numa fase inicial, as hipóteses quer de multicolinearidade das variáveis explicativas quer de heteroscedasticidade das perturbações aleatórias. Deste modo, por um lado, analisamos, os coeficientes de correlação linear amostral dos regressores incluídos nas equações presentes na Tabela A7, tendo definido como critério o valor absoluto 0,6. Partindo das matrizes de correlação disponibilizadas pelo *software Eviews*, inferimos que, para todas as equações, a nossa variável de interesse \overline{QE} está significativamente correlacionada com as variáveis $NMAE_0$ (positiva), Y_0 (positiva) e GR (negativa), assim como com \overline{TInf} para (1) e \overline{CPA} para as regressões (3) - (8) (ambas negativas). Adicionalmente, destaque-se os elevados coeficientes de correlação entre GR e quer $NMAE_0$ quer Y_0 (ambas positivas) para todas as equações, entre Y_0 e \overline{TInf} (negativa) para (1), \overline{CPA} e \overline{TInf} (positiva) para (4), (5) e (8), $NMAE_0$ e Y_0 (positiva) para (2) – (8) e \overline{CPA} e GR (negativa) para (3) – (8). Por outro lado, testamos, igualmente em *Eviews*, a hipótese de heteroscedasticidade das perturbações aleatórias. Após realizarmos o teste de Breusch-Pagan-Godfrey, concluímos pela rejeição da hipótese nula para os níveis de significância comumente utilizados (i.e. 1%, 5% e 10%) para os 8 modelos gerais estimados (Greene, 2011; Oliveira *et al.*, 2011).

Por conseguinte, não existem, na nossa opinião, motivos para rejeitar a robustez dos resultados estimados, sendo que, com o intuito de eliminar quaisquer suspeitas de multicolinearidade entre as variáveis explicativas, estimamos, para cada equação, um modelo completo e os modelos sem cada uma das variáveis que apresentam um elevado coeficiente de correlação amostral (i.e. maior do que 0,6).²¹ No sentido de facilitar a leitura e análise dos respetivos resultados, optamos por remeter para anexo as estimativas dos modelos com variáveis omissas associados a cada regressão estimada (Tabelas A9 – A16), apresentando-se na Tabela 3 somente os resultados referentes aos modelos gerais (Tabela A7).

²¹ Após validarmos que, quando da exclusão da variável Y_0 , quer a qualidade do ajustamento era reduzida (R^2 Ajustado inferior a 0,5 para todas as equações) quer as regressões não eram globalmente estatisticamente significativas, optamos por não apresentar os resultados do modelo sem a mesma.

Tabela 3: Estimação da relação entre crescimento económico e qualidade da educação (Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB *pc* em termos reais)

Variável	Descrição	Equação (1) 2004-06	Equação (2) 2007-2014	Equação (3) 2007-2014	Equação (4) 2010-2014	Equação (5) 2010-2014	Equação (6) 2013-2014	Equação (7) 2013-2014	Equação (8) 2010-2014
PIB inicial (Y_0)	Produto Interno Bruto em 2004 (1), 2007 (2, 3), 2010 (4, 5, 8), 2013 (6, 7) (em log)	-0.024*** (0.005)	-0.016*** (0.005)	-0.016*** (0.004)	-0.018*** (0.004)	-0.015*** (0.005)	-0.012** (0.005)	-0.014** (0.005)	-0.017*** (0.005)
Qualidade da Educação (\overline{QE})	Resultados médios PISA 2000 (1, 2), 2003 (3, 4), 2006 (5, 6), 2009 (7), Média (2000, 2003, 2006) (8) (em log)	0.056 (0.052)	0.081** (0.038)	0.171*** (0.049)	0.193*** (0.066)	0.161** (0.066)	0.082 (0.068)	0.076 (0.083)	0.142** (0.057)
Interação entre \overline{QE} e Estabilidade do Sistema de Educação (\overline{EST})	Interação entre, respetivamente, PISA 2000 (1, 2), 2003 (3, 4), 2006 (5, 6), 2009 (7) e Média (2000, 2003, 2006) (8) (em log) e estabilidade do sistema de educação entre 1997-99 (1, 2), 2000-02 (3, 4), 2003-05 (5, 6), 2006-08 (7), Média (1997-1999, 2000-2002 e 2003-2005) (8)	0.002* (0.001)	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	-0.000 (0.002)
Investimento em Educação (\overline{IED})	Investimento total público em educação em % do PIB, 1997-99 (1, 2), 2000-02 (3, 4), 2003-05 (5, 6), 2006-08 (7), Média (1997-1999, 2000-2002 e 2003-2005) (8)	0.486** (0.203)	0.142 (0.161)	0.062 (0.154)	0.201 (0.194)	0.088 (0.223)	0.045 (0.227)	0.061 (0.282)	0.217 (0.198)
Número Médio de Anos de Educação ($NMAE_0$)	Número médio de anos de escolaridade em 2005 (1), 2007 (2, 3), 2010 (4, 5, 8), 2013 (6, 7) (em log)	0.020 (0.021)	0.028 (0.017)	0.021 (0.015)	0.041* (0.023)	0.050** (0.024)	0.042 (0.027)	0.036 (0.026)	0.047* (0.023)
Grau de Abertura (\overline{GA})	Peso médio das trocas no PIB, 2004-06 (1), 2007-14 (2, 3), 2010-14 (4, 5, 8), 2013-14 (6, 7)	0.016*** (0.004)	0.004 (0.003)	0.001 (0.002)	0.004 (0.003)	0.004 (0.004)	0.008* (0.004)	0.006* (0.003)	0.005* (0.003)
Taxa de Inflação (\overline{TInf})	Taxa de inflação média a preços do consumidor em 2004-06 (1), 2007-14 (2, 3), 2010-14 (4, 5, 8), 2013-14 (6, 7)	0.315* (0.173)	0.080 (0.155)	0.094 (0.136)	-0.007 (0.208)	0.051 (0.210)	-0.067 (0.148)	-0.217 (0.169)	0.017 (0.213)
Crescimento da População Ativa (\overline{CPA})	Evolução do peso médio dos indivíduos com 15-64 anos no total da população em 2004-06 (1), 2007-14 (2, 3), 2010-14 (4, 5, 8), 2013-14 (6, 7)	-7.429 (52.394)	17.560 (12.619)	27.452** (12.379)	49.382* (25.290)	27.271 (23.136)	129.501 (89.042)	150.302 (92.019)	36.648 (23.427)
Grupo de Rendimento (GR)	Classificação dos países por grupo de rendimento de acordo com o <i>Banco Mundial</i> (<i>dummy</i> : 1 se pertencente a grupo <i>Elevado Rendimento</i> e 0 caso contrário)	0.029* (0.015)	-0.013 (0.013)	-0.026** (0.012)	-0.038** (0.015)	-0.041** (0.016)	-0.016 (0.016)	-0.009 (0.019)	-0.033** (0.015)
Constante		-0.199 (0.308)	-0.393* (0.214)	-0.918*** (0.279)	-1.076*** (0.370)	-0.920** (0.364)	-0.462 (0.371)	-0.395 (0.469)	-0.787** (0.315)
<i>Efeito global da Qualidade de Educação</i>	$\frac{\partial CE}{\partial QE} = \beta_3 + \beta_4 \text{ EST}$	0.058	0.081	0.172	0.194	0.160	0.080	0.076	0.142
N		32	32	32	32	32	32	31	33
R^2 Ajustado		0.633	0.546	0.650	0.679	0.518	0.304	0.241	0.517
Estatística F (<i>p-value</i>)		6.945 (0.000)	5.143 (0.001)	7.384 (0.000)	5.179 (0.001)	4.699 (0.002)	2.502 (0.038)	2.059 (0.083)	4.811 (0.001)

Notas: Desvios-padrão estão entre parêntesis; *** (**) [*] Estimativa estaticamente significativa a 1% (5%) [10%]; as células a sombreado evidenciam as estimativas estatisticamente significativas

Em primeiro lugar, da Tabela 3 sobressai a disparidade da qualidade do ajustamento de cada equação. Essa qualidade pode ser aferida, por exemplo, através quer da *Estatística F* quer do R^2 Ajustado (\overline{R}^2), os quais representam, respetivamente, a significância global das regressões e a “(...) fração da variação amostral da variável explicada que é explicada por variações ocorridas nas variáveis explicativas”, controlando pela inclusão de variáveis com um poder explicativo limitado sobre a primeira (Oliveira *et al.*, 2011: 45).²² Com a exceção das equações (6) e (7), as demais regressões, por um lado, revelam-se globalmente significantes para um nível de significância mínimo de 1%²³ e, por outro lado, apresentam um \overline{R}^2 superior a 0,5. À margem destes dois indicadores, poder-se-á confrontar as taxas de crescimento do produto observadas com aquelas que foram estimadas para cada país. Da análise da Tabela A8 constata-se que, salvo raras exceções, os modelos completos replicam de forma satisfatória o crescimento médio das economias em estudo.²⁴ Em segundo lugar, observa-se que as estimativas dos regressores não variam, em média, consideravelmente em magnitude, sinal e significância entre equações e modelos,²⁵ daí que, não obstante da existência de uma forte correlação entre as variáveis explicativas, se possa rejeitar com relativa segurança a hipótese de multicolinearidade (Oliveira *et al.*, 2011).

Relativamente à estimativa da variável de interesse \overline{QE} , verifica-se que esta é invariavelmente positiva e, excluindo as regressões (1), (6) e (7) (as duas últimas não são, tal como se referiu acima, globalmente significantes), estatisticamente significativa. Já a magnitude do seu efeito no \overline{YGR} é, na generalidade dos casos, superior a 0,1%. Ainda que este seja aparentemente reduzido, é semelhante ao estimado por, por exemplo, Hanushek e Kim (1995), Hanushek e Kimko (2000), Barro (2001, 2013) e Ramirez *et al.* (2006) e, inclusivamente, superior ao por Bosworth e Collins (2003), Jamison *et al.* (2007) e Chen e Luoh (2010). Atente-se ao facto da estimativa do coeficiente associado a \overline{QE} assumir,

²² Segundo Oliveira *et al.* (2011), a inclusão de uma variável explicativa conduz ao aumento do coeficiente de determinação (R^2), independentemente da correlação entre essa e a variável explicada ser espúria. Assim, \overline{R}^2 tem a vantagem de atenuar esse efeito, observando-se sempre que $\overline{R}^2 \leq R^2$.

²³ Os modelos derivados a partir das equações (6) (Tabela A14) e (7) (Tabela A15) são globalmente significantes apenas para níveis de confiança de 5% e 10%, respetivamente.

²⁴ A qualidade do ajustamento é comparativamente melhor no caso da Equação (1) e pior no da (5).

²⁵ Exclui-se, por comparação com as estimativas dos restantes, os modelos associados às equações (6) (Tabela A14) e (7) (Tabela A15).

para as equações (2) – (8), o maior valor quando a variável $NMAE_0$ não é incluída.²⁶ Tal é passível de ser justificado pela forte correlação positiva entre ambas as variáveis (i.e. superior a 75%). Cumulativamente, Barro (2001, 2013), Hanushek e Woessmann (2008), Breton (2011) e Delgado *et al.* (2013) demonstraram que o efeito de regressores similares a $NMAE_0$ era inferior em mais de 90% e estatisticamente insignificante após a introdução da variável *Test score*. Assim, apesar de quer a *quantidade* quer a *qualidade* da educação serem suscetíveis de influenciar positivamente o ritmo a que as várias nações crescem, as estimativas presentes nas Tabelas 3 e A9 - A16 comprovam que, à semelhança dos autores dos trabalhos citados na Tabela 2, a segunda contribui de forma mais relevante para a explicação do mesmo. Desta forma, concluímos, para a maioria das equações estimadas e para qualquer nível de confiança, pela não rejeição de $H1$ (“*A qualidade da educação (medida através dos resultados em testes internacionais) tem um impacto positivo no ritmo de crescimento económico*”).

Por oposição, as menores estimativas de \overline{QE} estão associadas aos modelos onde quer a variável grupo de rendimento (GR) (Tabelas A10 – A13) quer o crescimento da população ativa (\overline{CPA}) (Tabelas A14 – A16) são omissas. Uma vez mais, podemos avançar como potencial fundamento os elevados coeficientes de correlação amostral entre as variáveis em causa, os quais denunciam, respetivamente, que quanto menor seja o *grupo de rendimento* a que os países pertencem e maior seja a percentagem de população ativa no total da população menor é a qualidade da educação prestada. No caso específico da segunda relação descrita e tendo presente a unidade de medida de \overline{CPA} , poder-se-á especular que, com base nos argumentos expostos na Secção 3.1., uma maior participação no mercado de trabalho de indivíduos com “idade escolar” contribui, diretamente, para a queda da quantidade de educação²⁷ de uma dada população e, indiretamente, da sua vertente qualitativa. Ainda que a plausibilidade desta hipótese careça de validação empírica, a base de dados por nós construída ao evidenciar que os países que não pertencem ao grupo de *Elevado Rendimento*²⁸ (GR=0) são aqueles que, simultaneamente, apresentam, em média, os menores valores observados para as variáveis \overline{QE} e $NMAE_0$ e os maiores para \overline{CPA} , sustenta a corroboração da mesma.

²⁶ Modelo III da Tabela A10 e Modelo IV das Tabelas A11 - A16.

²⁷ Coeficiente de correlação entre \overline{CPA} e $NMAE_0$ é negativo e predominantemente superior a 0,4.

²⁸ Brasil, Indonésia, México e Tailândia.

Outro ponto de especial interesse prende-se com o impacto da variável interação $\overline{QE} \cdot \overline{EST}$, o qual é, na generalidade das estimações efetuadas, positivo e, aproximadamente, 0,001%. Assim, observa-se que, apesar das estimativas dos coeficientes a ela associadas não serem, na sua maioria, estatisticamente significativas, aquando da existência de estabilidade do sistema de educação ($\overline{EST}=1$) verifica-se um impacto médio adicional de \overline{QE} em \overline{YGR} de 0,001%. Não obstante de não existirem, daquilo que é do nosso conhecimento, outros trabalhos sobre a temática do *crescimento económico* que apliquem uma metodologia e recorram a uma unidade de medida de \overline{EST} idênticas às nossas, destaque-se os trabalhos de Braga *et al.* (2011) e Hanushek *et al.* (2013). Estes mensuraram a referida estabilidade a partir da ocorrência de reformas educativas no conjunto dos países em estudo, tendo concluído que, por um lado, estas conduzem, independentemente da sua natureza, a uma diminuição de NMAE e, por outro lado, contribuem, quando orientadas para questões relacionadas com a autonomia de decisão, negativamente para o desempenho dos estudantes nos testes do PISA.

A generalização de ambas conclusões deve ser, todavia, acautelada pelas especificidades dos diversos cenários possíveis, tendo, por exemplo, Neumann *et al.* (2009) e Rautalin e Alasuutari (2009) observado que as reformas educativas implementadas contribuíram, inversamente ao aferido por Hanushek *et al.* (2013), para o aumento, entre diferentes ciclos, do sucesso nas provas do PISA de alunos alemães e finlandeses, respetivamente. Deste modo, não sendo estudos nem *proxies* equiparáveis, ressalve-se apenas o que foi referido na Secção 2.3.3., nomeadamente sobre a inter-relação positiva entre, em primeiro lugar, a permanência do decisor político e o impacto de reformas por si executadas e, em segundo lugar, a estabilidade e a qualidade da educação (Nir e Kafle, 2011). Identicamente ao inferido para $H1$, e para qualquer nível de confiança, não é possível rejeitar $H2$ (“*O impacto da qualidade da educação no crescimento económico de um dado país é tanto maior quanto mais estável seja o seu sistema de educação e as políticas educativas nele implementadas*”).

Já os efeitos das demais variáveis de controlo incluídas vão, salvo raras exceções, ao encontro do explanado na literatura revista no Capítulo 2. No caso do do investimento total público em educação em percentagem do PIB (\overline{IED}) no \overline{YGR} , este é sistematicamente positivo, mas estatisticamente insignificante. Segundo Judson (1998), tal poderá dever-se à necessidade de cruzar o nível de despesa realizada com a eficiência intrínseca à

afetação da mesma, já que quanto menor seja a segunda menos significativa será a correlação entre a educação e o crescimento económico. Ainda assim, tal efeito poderá processar-se, dada a relação existente entre o desempenho académico dos estudantes e o investimento em educação, por via indireta. Na perspetiva de Dolan e Schmidt (1987) e Holmlund *et al.* (2010: 1161), esta é, nos casos em que o primeiro é aproximado pelos resultados em provas de avaliação realizadas ao nível do ensino primário, significativa, sobretudo para o grupo de “(...) students who are economically disadvantaged”. Já Breton (2011: 771) destaca que “(...) at least across low and middle income countries, cumulative investment in schooling, average schooling attainment, and average tests scores rise simultaneously.”

O coeficiente estimado associado à variável Y_0 é, para todas as equações e respetivos modelos, negativo e estatisticamente significativo. Este resultado possibilita a validação da hipótese de convergência condicional entre economias distintas, a qual foi enunciada na Secção 2.4. e empiricamente testada e corroborada por autores como Barro e Sala-i-Martin (1992), Hanushek e Kim (1995); Easterly e Levine (1997), Barro (2001, 2013) e Sala-i-Martin *et al.* (2004). Na situação inversa surge o regressor \overline{TInf} , cuja estimativa é significativa do ponto de vista estatístico apenas para os modelos derivados a partir da Equação (1) (Tabela A9). Da análise das Tabelas A9 – A16, constatamos que a magnitude e o sentido do seu impacto é, na linha do observado por Bruno e Easterly (1998: 20), ambíguo. Tal ambiguidade é passível de ser justificada com a realização de estimações para subperíodos imediatamente anteriores (Equação (1)) e posteriores (Equações (2) – (8)) à crise económica internacional ocorrida em 2007-2008, fator que dificulta a inferência de uma “(...) strong and robust relationship between high inflation and growth”.

O mesmo problema não se coloca para as variáveis \overline{CPA} e \overline{GA} , cujos efeitos em \overline{YGR} são positivos.²⁹ Acrescente-se a aquilo que já foi referido anteriormente, que o coeficiente estimado de \overline{CPA} é, conforme ilustrado pela Tabela 3, aquele que assume o maior valor estimado. Assim, para as equações em que a estimativa é estatisticamente significativa, isto é, Equações (3) e (4), verifica-se que o aumento em 1% do peso da população ativa no total da população conduz, *ceteris paribus*, a um aumento superior a

²⁹ Excetuam-se as estimativas de \overline{CPA} para a Equação (1), as quais são negativas (Tabela A9).

27% e 49% da variável explicada, respetivamente. A discrepância face aos resultados estimados por, por exemplo, Sachs e Warner (1997) e Krueger e Lindahl (2001)³⁰ prende-se, de acordo com Headey e Hodge (2009: 236), com a técnica de estimação adotada, na medida em que, para este caso específico, “(...) the use of panels (rather than cross-sections) sometimes reduce t-statistics and coefficients”. Finalmente, dado as estimativas de \overline{GA} não ultrapassarem, no conjunto dos modelos estimados, o valor 0,017, estas ficaram quantitativamente aquém das de Sachs e Warner (1997), Barro (2001, 2013), Jamison *et al.* (2007) ou Hanushek e Woessmann (2008). Todavia, no seguimento de influenciarem positivamente \overline{YGR} e, em determinados modelos (ver Tabelas A9 – A16), de forma estatisticamente significativa, confirma-se, igualmente, que “(...) international openness is an important contributor to economic growth” (Barro, 2013: 291).

Em suma, da leitura das Tabelas 3 e A9 – A16 retém-se que o *Efeito global da Qualidade da Educação* na variável explicada \overline{YGR} situa-se, em média, em 0,116, ou seja, admitindo tudo o resto constante e a existência de estabilidade do sistema de educação ($\overline{EST}=1$), o aumento de 1% da *qualidade da educação* ou, sendo mais rigorosos, do desempenho médio dos estudantes nos testes do PISA, eleva o *crescimento económico nacional* em, aproximadamente, 0,116 pontos percentuais. Destaque-se, por fim, que aquando da utilização dos resultados no PISA 2003 como fonte de informação da variável \overline{QE} , o seu impacto em \overline{YGR} é de, aproximadamente, 0,2% (Equações (3) e (4)), ou seja, mais do que cinco vezes superior ao observado para $NMAE_0$. A conjugação destes resultados possibilita a corroboração, sequencial, de que “educational achievement (...) provide a more reliable measure of human capital than mean years of schooling” (Delgado *et al.*, 2013: 1) e “Economic growth is strongly affected by the skills of workers. What people know matters.” (Hanushek e Woessmann, 2010a: 251).

³⁰ Estimativas, em ambos os casos, inferiores a 1.5.

4. Conclusões

A introdução da dimensão qualitativa da educação em estudos empíricos sobre o crescimento económico é, tal como demonstram a generalidade dos trabalhos previamente revistos, um fenómeno relativamente recente. Ainda que o interesse, do ponto de vista teórico, se tenha observado desde, sensivelmente, os anos 80 do século passado, a modelização da referida relação e o interesse em quantificar o efeito da primeira no segundo apenas conheceu o seu auge a partir da segunda metade da década de 90, coincidindo com a emergência de testes-padrão de avaliação de conhecimentos conduzidos internacionalmente. O seu aparecimento ou, mais especificamente, os resultados obtidos nos mesmos, por um lado, contribuíram para a transição do interesse, por parte da literatura económica, em estudar o impacto da *qualidade* em detrimento do da *quantidade* da educação. Por outro lado, geraram um aceso debate público e político relativamente à qualidade dos sistemas de ensino na maioria dos países participantes (Fuchs e Woessmann, 2007).

Os resultados alcançados em testes desta natureza vieram, em certa medida, demonstrar que quer experiências educacionais e os respetivos ganhos variam no tempo, no espaço e entre indivíduos, quer as capacidades cognitivas por si testadas desempenham um papel crucial na determinação da produtividade e dos salários individuais e, em última instância, no ritmo de crescimento económico nacional (Hanushek e Woessmann, 2008). Assim, tão ou mais importante do que assegurar elevados índices de frequência escolar e o aumento do número médio de anos de escolaridade, torna-se imperativo que os decisores políticos de cada país apostem numa melhoria contínua da qualidade do ensino prestado, refletida, não só mas também, num melhor aproveitamento académico dos seus estudantes. Neste sentido, a presente investigação visou testar o sentido e a magnitude dos retornos macroeconómicos associados a esses incrementos. No que concerne à forma como essa validação foi feita, destaque-se três elementos diferenciadores da nossa análise face às anteriormente realizadas e oportunamente revistas. Em primeiro lugar, admitimos a existência de um desfasamento temporal entre as nossas variáveis *qualidade da educação* e *crescimento económico*, considerando a inobservância, empiricamente justificada, de um impacto imediato da primeira no segundo. Em segundo lugar, recorreremos aos resultados obtidos em apenas um teste-padrão, entrando, desta forma, em linha de conta com o modo como cada um deles difere ao nível, por exemplo, dos

objetivos propostos, da sua estrutura, da metodologia adotada e do tipo de alunos e conhecimentos testados. Por fim, testamos o efeito conjunto das dimensões *qualidade* e *estabilidade da educação* no ritmo de *crescimento económico*.

Não obstante destas diferenças metodológicas, o sentido e a força do efeito estimado da variável de interesse na dependente foi similar ao inferido por autores que recorreram igualmente à estimação de regressões *cross-section*. Mais especificamente, observou-se que este era, sobretudo aquando da consideração de um intervalo de tempo relativamente amplo (i.e. igual ou superior a 4 anos), positivo e estatisticamente significativo, chegando, inclusivamente, a estimativa associada à determinante *qualidade da educação* a representar 8 vezes mais o impacto esperado da *quantidade da educação*. Adicionalmente, retenha-se a conclusão de o referido efeito ser tanto maior aquando da observação de *estabilidade do sistema de educação* em análise, ou seja, em situações em que se verificou a permanência do decisor político responsável pelo pelouro da Educação no triénio anterior à realização do PISA.

A conjugação destes resultados tem subjacente duas importantes implicações quer do ponto de vista da investigação quer do da política económica e de educação. Primeiramente, remetem para a necessidade de se implementar políticas e reformas especificamente orientadas para o aumento do aproveitamento escolar. Apesar do consenso que existe no seio da literatura relativamente à priorização dessa necessidade, a forma de *como* o fazer tem sido alvo de grande escrutínio e debate público e científico. Muito sucintamente, constata-se que a abordagem *input-oriented* produz, regra geral, resultados contraditórios, não sendo claro que, por exemplo, a diminuição da dimensão das turmas, do aumento dos salários dos professores e/ou do investimento geral em educação conduzam, *ceteris paribus*, a um incremento do respetivo aproveitamento. Tal incerteza é, como referem Hanushek e Woessmann (2008), igualmente válida para os países em desenvolvimento onde esses recursos são comparativamente mais escassos. Alternativamente, o conjunto de autores destaca a relevância de promover alterações estruturais nos estabelecimentos de ensino, focadas na sua autonomia e responsabilização, assim como na dinamização da concorrência entre eles. Cumulativamente, e constituindo a segunda implicação dos resultados por nós estimados, reconheça-se que a existência de estabilidade política constitui um fator crítico para explicar e determinar a qualidade dos sistemas de ensino, em virtude de representarem uma condição *sine-qua-non* para

implementar processos educacionais complexos e alcançar satisfatoriamente os objetivos propostos (Nir e Kafle, 2011). Essa estabilidade poderá passar, entre outros, pela descentralização do poder político e pela execução de reformas e políticas educacionais de âmbito similar, algo que pode ser, por sua vez, mais facilmente alcançado através da continuidade do responsável pela condução das políticas de educação.

Todavia, reconheça-se que o presente trabalho não está desprovido de limitações, constituindo a consideração de uma unidade de medida indireta das reformas educacionais uma delas. Na ausência de dados estatísticos tratados e agrupados por país e ano, extrapolou-se que a permanência do decisor político implicava a implementação de reformas idênticas e, por conseguinte, a existência de estabilidade num dado sistema de educação. Contudo, tal constatação é passível de ser refutada pelo facto de quer um mesmo decisor poder executar políticas distintas em virtude de, por exemplo, as anteriormente executadas terem sido mal sucedidas, quer colocar-se a hipótese de dar continuidade às políticas realizadas pelo seu antecessor. De igual forma, a indisponibilidade de informação repercutiu-se na incapacidade de conduzir uma análise de longo-prazo e para um conjunto de países em maior número e mais heterogéneo, assim como de realizar estimações em painel. Esta limitação culminou quer na obtenção de estimativas da *qualidade da educação* quantitativamente aquém das dos trabalhos de Hanushek e Woessmann (2008, 2011, 2012, 2012a) quer na inferência, para alguns modelos estimados, de um impacto insignificante da referida qualidade. Adicionalmente, a subrepresentatividade dos países em desenvolvimento na nossa amostra, impossibilita a extrapolação das conclusões inferidas para esse mesmo grupo. Finalmente, admitiu-se, dada a insuficiência de informação, um desfasamento temporal da variável relevante tendo por base indicadores quantitativos de escolarização, ao invés de ter como referência a idade média a partir da qual os indivíduos exercem efetivamente uma influência direta e significativa sobre a taxa de crescimento económico nacional.

Fazendo o devido enquadramento com a metodologia por nós adotada, as limitações supraditas podem ser, atual e futuramente, ultrapassadas. Sequencialmente, poder-se-á construir uma variável *estabilidade do sistema de educação* capaz de contabilizar, por país e ano, as reformas educacionais conduzidas e quantificar os retornos micro e macroeconómicos associados a cada uma delas. A indisponibilidade de informação estatística relativamente à variável *qualidade da educação* pode ser

ultrapassada com, por um lado, a realização de ciclos sucessivos do PISA e a consideração de um número crescente de países participantes. Por outro lado, a adoção de uma técnica estatística passível de incorporar as discrepâncias observadas entre os diferentes testes de avaliação de conhecimentos, por forma a uniformizar os seus resultados e, por conseguinte, ser possível coligi-los numa única variável e utiliza-los em estimações em painel sem qualquer tipo de constrangimento teórico e empírico. No que diz respeito ao desfasamento da determinante-chave, ainda que tal técnica tenha sido validada pelos dados disponíveis, incentivamos ao estudo do impacto de cada grupo etário no crescimento económico, com o intuito de fundamenta-lo empiricamente.

Por fim, consideramos ser relevante identificar, num primeiro momento, quais as determinantes do desempenho em testes internacionais padronizados como o PISA, com vista a destrinçar qual a quota-parte das classificações obtidas nos mesmos que é exclusivamente explicada pela *qualidade da educação* (Lee e Barro, 2001). Esta recomendação é não só pertinente do ponto de vista da investigação mas também do da delineação de políticas de educação, já que, segundo Hanushek e Woessmann (2012a), é necessário averiguar se o efeito estimado reflete somente a relação causal observada entre ambos ou o de variáveis omissas, tais como as capacidades cognitivas individuais e os recursos escolares disponíveis. Apesar de reconhecermos a existência das limitações supramencionadas e de apresentarmos um conjunto de sugestões que visem supera-las, reitere-se que os resultados por nós alcançados demonstraram ser quer robustos do ponto de vista estatístico quer coerentes com o explanado na Análise Económica.

Referências bibliográficas

- Acemoglu, D. (1998); “Why do new technologies complement skills? Directed Technical Change and Wage Inequality”; *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 113; Nº. 4; pp. 1055-1089.
- Akerhielm, K. (1995); “Does Class Size Matter?”; *Economics of Education Review*; Vol. 14; Nº. 3; pp. 229-241.
- Akin, J. S. e Garfinkel, I. (1977); “School Expenditures and the Economic Returns to Schooling”; *The Journal of Human Resources*; Vol. 12; Nº. 4; pp. 460-481.
- Altinok, N. (2007); “Human Capital Quality and Economic Growth”; Versão 2; Setembro; *Working Paper IREDU*.
- Altinok, N. e Murseli, H. (2007); “International database on human capital quality”; *Economics Letters*; Vol. 96; Nº. 2; pp. 237-244.
- Altinok, N.; Diebolt, C. e Demeulemeester, J. L. (2014); “A new international database on education quality: 1965–2010”; *Applied Economics*; Vol. 46; Nº. 11; pp. 1212-1247.
- Aly, H. Y. e Strazicich, M. C. (2012); “Did the Global Financial Crisis of 2007-2009 Impact Economic Growth in North Africa?”; *Perspectives on Global Development and Technology*; Vol. 11; Nº. 4; pp. 437-455.
- Angrist, J. D. e Guryan, J. (2008); “Does teacher testing raise teacher quality? Evidence from state certification requirements”; *Economics of Education Review*; Vol. 27; Nº. 5; pp. 483-503.
- Angrist, J. e Lavy, V. (1999); “Using Maimonides’ Rules to Estimate The Effect of Class Size on Scholastic Achievement”; *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 115; Nº. 2; pp. 533-575.
- Arrow, K. J. (1962); “The Economic Implications of Learning by Doing”; *The Review of Economic Studies*; Vol. 29; Nº. 3; pp. 155-173.
- Atherton, P.; Appleton, S. e Bleaney, M. (2013); “International School Test Scores and Economic Growth”; *Bulletin of Economic Research*; Vol. 65; Nº. 1; pp. 82-90.

- Autor, D.H.; Levy, F. e Murnane, R. J. (2003); “The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration”; *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 118; Nº. 4; pp. 1279-1333.
- Barro, R. J. (1991); “Economic Growth in a cross section of countries”; *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 106; Nº. 2; pp. 407-443.
- Barro, R. J. (2001); “Human Capital and Growth”; *Human Capital: Growth, History and Policy*; Vol. 91; Nº. 2; pp. 12-17.
- Barro, R. J. (2013); “Education and Economic Growth”; *Annals of Economics and Finance*; Vol. 14; Nº. 2; pp. 277-304.
- Barro, R.J. e Martin, X. S. (1992); “Convergence”; *Journal of Political Economy*; Vol. 100; Nº. 2; pp. 223-251.
- Becker, G. S. (1962); “Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis”; *The Journal of Political Economy*; Vol. 70; Nº. 5; pp. 9-49.
- Becker, G. S. e Chiswick, B. R. (1966); “Education and the Distribution of Earnings”; *The American Economic Review*; Vol. 56; Nº. 1; pp. 358-369.
- Behrman, J. R. e Birdsall, N. (1983); “The Quality of Schooling: Quantity Alone is Misleading”; *The American Economic Review*; Vol. 73; Nº. 5; pp. 928-946.
- Benhabib, J. e Spiegel, M. M. (1994); “The role of human capital in economic development Evidence from aggregate cross-country data”; *Journal of Monetary Economics*; Vol. 34; Nº. 2; pp. 143-173.
- Bils, M. e Klenow, P.J. (2000); “Does schooling cause growth?”; *American Economic Review*; Vol. 90; Nº. 5; pp. 1160-1183.
- Blaug, M. (1985); “Where Are We Now in the Economics of Education?”; *Economics of Education Review*; Vol. 4; Nº. 1; pp. 17-28.
- Blundell, R.; Dearden, L. e Sianesi, B. (2005); “Measuring the returns to Education”; in *Education and Economic Performance*; A. Wolf e S. McNally (editors); The International Library of Critical Writings in Economics, Vol. 256; pp. 300-330; Edward Elgar Publishing Limited.

- Bosworth, B. P. e Collins, S. M. (2003); “The Empirics of Growth: An Update”; *Brookings Papers on Economic Activity*; N°. 2; pp. 113-206.
- Bosworth, R. (2011); “Class size, class composition, and the distribution of student achievement”; *Education Economic*; Vol. 22; N°. 2; pp. 1-25.
- Braga, M.; Checchi, D. e Meschi, E. (2011); “Institutional Reforms and Educational Attainment in Europe: A Long Run Perspective”; *IZA Discussion Papers Series*; N°. 6190.
- Breton, T. R. (2011); “The quality vs. the quantity of schooling: What drives economic growth?”; *Economics of Education Review*; Vol. 30; N°.4; pp. 765-773.
- Breton, T. R. (2013); “The role of education in economic growth: theory, history and current returns”; *Educational Research*; Vol. 55; N°. 2; pp. 121-138.
- Brown, G.; Micklewright, J.; Sylke V. Schnepf, S. V, e Waldmann, R. (2006); “International surveys of educational achievement: how robust are the findings?”; *Journal of the Royal Statistical Society: Series A*; Vol. 170; N°. 3; pp. 623-646.
- Brunner, M.; Artelt, C.; Krauss, S. e Baumer, J. (2007); “Coaching for the PISA test”; *Learning and Instruction*; Vol. 17; N°. 2; pp. 111-122.
- Bruno, M. e Easterly, W. (1998); “Inflation crises and long-run growth”; *Journal of Monetary Economics*; Vol. 41; N°. 1; pp. 3-26.
- Card, D. e Krueger, A. B. (1998); “School Resources and Student Outcomes”; *Annals of the American Academy of Political and Social Science*; N°. 559; pp. 39-53.
- Card, D. e Krueger, A.B. (1992); “Does school quality matter? Returns to education and the characteristics of public schools in the United States”; *Journal of Political Economy*; Vol. 100; N°. 1; pp. 1-40.
- Carnoy, M.; Khavenson, T. e Ivanova, A. (2013); “Using TIMSS and PISA results to inform educational policy: a study of Russia and its neighbours”; *Compare: A Journal of Comparative and International Education*; Vol. 45; N°. 2; pp. 1-24.
- Case, A. e Deaton, A. (1999); “School Inputs and Educational Outcomes in South Africa”; *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 114; N°. 3; pp. 1047-1084.

- Castelló-Climent, A. e Hidalgo-Cabrillana, A. (2012); “The role of educational quality and quantity in the process of economic development”; *Economics of Education Review*; Vol. 31; Nº. 4; pp. 391-409.
- Changyong, X.; Jun, S. e Chen, Y. (2012); “Foreign debt, economic growth and economic crisis”; *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*; Vol. 5; Nº. 2; pp. 157-167.
- Chen, S.-S. e Luoh, M.-C. (2010); “Are Mathematics and Science Test Scores Good Indicators of Labor-Force Quality?”; *Social Indicators Research*; Vol. 96; Nº. 1; pp. 133-143.
- Cheng, Y. C. e Tam, W. M. (1997); “Multi-models of quality in education”; *Quality Assurance in Education*; Vol. 5; Nº. 1; pp. 22-31.
- Chiu, M. M. e Khoo, L. (2005); “Effects of Resources, Inequality, and Privilege Bias on Achievement: Country, School, and Student Level Analyses”; *American Educational Research Journal*; Vol. 42; Nº. 4; pp. 575-603.
- Cohen, D. e Soto, M. (2007); “Growth and human capital: good data, good results”; *Journal of Economic Growth*; Nº. 12; 51-76.
- Colombier, C. (2011); “Does the composition of public expenditure affect economic growth? Evidence from the Swiss case”; *Applied Economics Letters*; Vol. 18; Nº. 16; pp. 1583-1589.
- De la Fuente, A. e Doménech, R. (2006); “Human Capital in Growth Regressions: How Much Difference Does Data Quality Make?”; *Journal of the European Economic Association*; Vol. 4; Nº. 1; pp. 1-36.
- Delgado, M.; Henderson, D. e Parmeter, C. (2013); “Does Education Matter for Economic Growth?”; *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*; Vol. 76; Nº. 3; pp. 334-359.
- Denison, E. F. (1967); “Sources of Postwar Growth in Nine Western Countries”; *The American Economic Review*; Vol. 57; Nº. 2; pp. 325-332.

- Dolan, R. C. e Schmidt, R. M. (1987); “Assessing the Impact of Expenditure on Achievement: Some Methodological and Policy Considerations”; *Economics of Education Review*; Vol. 6; Nº. 3; pp. 285-299.
- Duque, L. C. (2013); “A framework for analysing higher education performance: students' satisfaction, perceived learning outcomes, and dropout intentions”; *Total Quality Management & Business Excellence*; Vol. 25; Nº. 1/2; pp. 1-21.
- Easterly, W. e Levine R. (1997); “Africa's Growth Tragedy: Policies and Ethnic Divisions”; *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 112; Nº. 4; pp. 1203-1250.
- Eurostat, (2015); “Youth employment by sex, age and educational attainment level”; <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>, acedido em 13 de Agosto de 2015.
- Fertig, M. e Wright, R. E. (2005); “School quality, educational attainment and aggregation bias”; *Economics Letters*; Vol. 88; Nº. 1; pp. 109-114.
- Figlio, D. e Loeb, S. (2011); “School Accountability”; *Handbook of the Economics of Education*; Vol. 3; Nº. 8; pp. 383-417.
- Fischbach, A.; Keller, U., Preckel, F.; e Brunner, M. (2013); “PISA proficiency scores predict educational outcomes”; *Learning and Individual Differences*; Vol. 24; pp. 63-72.
- Fischer, S. (1993); “The role of macroeconomic factors in growth”; *Journal of Monetary Economics*; Vol. 32; Nº. 3; pp. 485-512.
- Fuchs, T. e Woessmann, L. (2007); “What accounts for international differences in student performance? A re-examination using PISA data”; *Empirical Economics*; Vol. 32; Nº. 2-3; pp. 433-464
- Gaag, N. V. D. e Beer, J. D. (2015); “From Demographic Dividend to Demographic Burden: The Impact of Population Ageing on Economic Growth in Europe”; *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*; Vol. 106; Nº. 1; pp. 94-109.
- Gilpin, G. e Kaganovich, M. (2011); “The quantity and quality of teachers: Dynamics of the trade-off”; *Journal of Public Economics*; Vol. 96; Nº. 3-4; pp. 417-429.

- Glewwe, P.; Maiga, E. e Zheng, H. (2014); “The Contribution of Education to Economic Growth: A Review of the Evidence, with Special Attention and an Application to Sub-Saharan Africa”; *World Development*; Vol. 59; pp. 379-393.
- Greene, W. H. (2011), *Econometric Analysis*, (7th Edition), Pearson Education, New York University.
- Guo, J. (2015); “Causal relationship between stock returns and real economic growth in the pre- and post-crisis period: evidence from China”; *Applied Economics*; Vol. 47; Nº. 1; pp. 12-31.
- Hægeland, T.; Raaum, O.; e Salvanes, K. G. (2012); “Pennies from heaven? Using exogenous tax variation to identify effects of school resources on pupil achievement”; *Economics of Education Review*; Vol. 31; Nº. 5; pp. 601-614.
- Hall, R. E. e Jones, C. I. (1999); “Why do some countries produce so much more output per worker than others?”; *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 114; Nº. 1; pp. 83-116.
- Hanushek, E. A. (1986); “The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools”; *Journal of Economic Literature*; Vol. 24; Nº. 3; pp. 1141-1177.
- Hanushek, E. A. (2003); “The Failure of Input-Based Schooling Policies”; *The Economic Journal*; Vol. 113; Nº. 485; pp. F64-F98.
- Hanushek, E. A. (2005); “The Economics of School Quality”; *German Economic Review*; Vol. 6; Nº. 3; pp. 269-286.
- Hanushek, E. A. (2006); “School Resources”; *Handbook of the Economics of Education*; Vol. 2; Nº. 14; pp. 866-903.
- Hanushek, E. A. (2011); “The economic value of higher teacher quality”; *Economics of Education Review*; Vol. 30; Nº. 3; pp. 466-579.
- Hanushek, E. A. (2013); “Economic growth in developing countries: The role of human capital”; *Economics of Education Review*; Vol. 37; pp. 204-212.
- Hanushek, E. A. e Kim, D. (1995); “Schooling, Labor Force Quality, and Economic Growth”; *Investigação - Trabalhos em Curso*; Nº. 5399; *NBER Working Paper Series*.

- Hanushek, E. A. e Kimko, D. D. (2000); “Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations”; *The American Economic Review*; Vol. 90; Nº. 5; pp. 1184-1208.
- Hanushek, E. A. e Rivkin, S. G. (2006); “Teacher Quality”; *Handbook of the Economics of Education*; Vol. 2; Nº. 18; pp. 1051-1075.
- Hanushek, E. A. e Woessmann, L. (2008); “The Role of Cognitive Skills in Economic Development”; *Journal of Economic Literature*; Vol. 46; Nº. 3; pp. 607-668.
- Hanushek, E. A. e Woessmann, L. (2010); “How Much Do Educational Outcomes Matter in OECD Countries?”; *Economic Policy*; Vol. 26; Nº. 67; pp. 427-491.
- Hanushek, E. A. e Woessmann, L. (2010a); “Education and Economic Growth”; *International Encyclopedia of Education*; Vol. 2; pp. 245-252.
- Hanushek, E. A. e Woessmann, L. (2011); “The economics of international differences in educational achievement”; *Handbook of the Economics of Education*; Vol. 3; Nº. 2; pp. 89-200.
- Hanushek, E. A. e Woessmann, L. (2011a); “Sample selectivity and the validity of international student achievement tests in economic research”; *Economics Letters*; Vol. 110; Nº. 2; pp. 79-82.
- Hanushek, E. A. e Woessmann, L. (2012); “Schooling, educational achievement, and the Latin American growth puzzle”; *Journal of Development Economics*; Vol. 99; Nº. 2; pp. 497-512.
- Hanushek, E. A. e Woessmann, L. (2012a); “Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation”; *Journal of Economic Growth*; Vol. 17; Nº. 4; pp. 267-321.
- Hanushek, E. A.; Link, S. e Woessmann, L. (2013); “Does school autonomy make sense everywhere? Panel estimates from PISA”; *Journal of Development Economics*; Vol. 104; pp. 212-232.
- Hatzinika, V.; Dimopoulos, K. e Christidou, V. (2008); “PISA Test Items and School Textbooks Related to Science: A Textual Comparison”; *Science Education*; Vol. 92; Nº. 4; pp. 664-687.

- Headey, D. D. e Hodge, A. (2009); “The Effect of Population Growth on Economic Growth: A Meta-Regression Analysis of the Macroeconomic Literature”; *Population and Development Review*; Vol. 35; Nº. 2; pp. 221-248.
- Heckman, J. J.; Stixrud, J. e Urzua, S. (2006); “The Effects of Cognitive and Noncognitive Abilities on Labor Market Outcomes and Social Behavior”; *Journal of Labor Economics*; Vol. 24; Nº. 3; 410-482.
- Heyneman, S. (2004); “International education quality”; *Economics of Education Review*; Vol. 23; Nº. 1; pp. 441-452.
- Holmlund, H.; McNally, S. e Viarengo, M. (2010); “Does money matter for schools?”; *Economics of Education Review*; Vol. 29; Nº. 6; pp. 1154-1164.
- Hopkins, D. e Stern, D. (1996); “Quality Teachers, Quality Schools: International Perspectives and Policy Implications”; *Teaching & Teacher Education*; Vol. 12; Nº. 5; pp. 501-517.
- Huang, X.; Wilson, M. e Wang, L. (2014); “Exploring plausible causes differential item functioning in the PISA science assessment: language, curriculum or culture”; *Investigação - Trabalho em Curso*; Educational Psychology.
- IAVE (2015); “Estudos internacionais”; <http://iave.pt/np4/68.html>, acessado em 2 de Junho de 2015.
- Jamison, E. A.; Jamison, D. T. e Hanushek, E. A. (2007); “The effects of education quality on income growth and mortality decline”; *Economics of Education Review*; Vol. 26; Nº. 6; pp. 771-788.
- Jepsen, C. e Rivkin, S. (2007); “Class size reduction and student achievement. The potential Tradeoff between teacher quality and class size”; *The Journal of Human Resources*; Vol. 44; Nº. 1; pp. 223-250.
- Judson, R. (1998); “Economic Growth and Investment in Education: How Allocation Matters”; *Journal of Economic Growth*; Vol. 3; Nº. 4; pp. 337-359.
- Jurges, H. e Schneider, K. (2004); “International Differences in Student Achievement: An Economic Perspective”; *German Economic Review*; Vol. 5; Nº. 3; pp. 357-380.

- Kankaraš, M. e Moorš, G. (2014); “Analysis of Cross-Cultural Comparability of PISA 2009 Scores”; *Journal of Cross-Cultural Psychology*; Vol. 45; Nº. 3; pp. 381-399.
- Kell, M. e Kell, P. (2010); “International Testing: Measuring Global Standards or Reinforcing Inequalities”; *The International Journal of Learning*; Vol. 17; Nº. 9; pp. 485-501.
- Krueger, A. B. e Lindahl, M. (2001); “Education for Growth: Why and For Whom?”; *Journal of Economic Literature*; Vol. 39; Nº. 4; pp. 1011-1136.
- Lee, D. W. e Lee, T. H. (1995); “Human capital and economic growth: Tests based on the international evaluation of educational achievement”; *Economics Letters*; Vol. 47; Nº. 2; pp. 219-225.
- Lee, G. (2004); “The quality of human capital, educational reform and economic growth”; *International Economic Journal*; Vol. 18; Nº. 4; pp. 449-465.
- Lee, J. W. e Barro, R. J. (1993); “International comparisons of educational attainment”; *Journal of Monetary Economics*; Vol. 32; Nº. 3; pp. 363-394.
- Lee, J. W. e Barro, R. J. (1994); “Sources of economic growth”; *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*; Vol. 40; Nº. 1; pp. 1-46.
- Lee, J. W. e Barro, R. J. (2001); “Schooling Quality in a Cross-Section of Countries”; *Economica*; Vol. 68; Nº. 272; pp. 465-488.
- Lee, J. W. e Barro, R.J. (2001a); “International data on educational attainment: updates and implications”; *Oxford Economic Papers*; Vol. 3; pp. 541-563.
- Lee, J. W. e Barro, R. J. (2013); “A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010”; *Journal of Development Economics*; Vol. 104; pp. 184-198.
- Levin, H. M. (2012); “More than just test scores”; *Prospects*; Vol. 42; Nº. 3; pp. 269-284.
- Levine, R. e Renelt, D. (1992); “A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions”; *The American Economic Review*; Vol. 82; Nº. 4; pp. 942-963.
- Levine, R. e Zervos, S. J. (1993); “What we Have Learned about Policy and Growth from Cross-Country Regressions?”; *The American Economic Review*; Vol. 83; Nº. 2; pp. 426-430.

- Loeb, S. e Bound, J. (1996); "The Effect of Measured School Inputs on Academic Achievement: Evidence from the 1920s, 1930s and 1940s Birth Cohorts"; *The Review of Economics and Statistics*; Vol. 78; Nº. 4; pp. 653-664.
- Lucas Jr., R. E. (1988); "On the Mechanics of Economic Development"; *Journal of Monetary Economics*; Vol. 22; Nº. 1; pp. 3-42.
- Lucas, Jr., R. E. (1993); "Making a Miracle"; *Econometrica*; Vol. 61; Nº. 2; pp. 251-272.
- Mankiw, N. G.; Romer, D. e Weil, D. N. N. (1992); "A Contribution to the Empirics of Economic Growth"; *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 107; Nº. 2; pp. 407-437.
- Micklewright, J.; Schnepf, S. V. e Skinner, C. (2012); "Non-response biases in surveys of schoolchildren: the case of the English Programme for International Student Assessment (PISA) samples"; *Journal of the Royal Statistical Society*; Vol. 175; Nº. 4; pp. 915-938.
- Mincer, J. A. (1958); "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution"; *Journal of Political Economy*; Vol. 66; Nº. 4; pp. 281-302.
- Mincer, J. A. (1974); "The Human Capital Earnings Function"; in *Schooling, Experience, and Earnings*; Jacob A. Mincer; Cap. 5; pp. 83-96; NBER.
- Mincer, J. A. (1984); "Human Capital and Economic Growth"; *Economics of Education Review*; Vol. 3; Nº. 3; pp. 195-205.
- Morris, P. (2015); "Comparative education, PISA, politics and educational reform: a cautionary note"; *Compare: A Journal of Comparative and International Education*; Vol. 45; Nº. 3; pp. 470-474.
- Murillo, F. J. e Román, M. (2011); "School infrastructure and resources do matter: analysis of the incidence of school resources on the performance of Latin American students"; *School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice*; Vol. 22; Nº. 1; pp. 29-50.

- Nelson, R. R. e Phelps, E. S. (1966); “Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth”; *The American Economic Review*; Vol. 56; Nº. 1/2; pp. 69-75.
- Neumann, K.; Fischer, H. E. e Kauertz, A. (2009); “From PISA to Educational Standards: The Impact of Large-Scale Assessments on Science Education in Germany”; *International Journal of Science and Mathematics Education*; Vol. 8; Nº. 3; pp. 545-563.
- Nir, A. E, e Kafle, N. B. S. (2011); “The effect of political stability on public education quality”; *International Journal of Educational Management*; Vol. 27; Nº. 2; pp. 110-126.
- Nomura, T. (2007); “Contribution of education and educational equality to economic growth”; *Applied Economics Letters*; Vol. 14; Nº. 9; pp. 627-630.
- OCDE (2002); “Education at a Glance: OECD Indicators 2002”; *Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.*
- OCDE (2005a); “School factors related to quality and equity: Results from PISA 2000”; *Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.*
- OCDE (2005b); “Education at a Glance: OECD Indicators 2005”; *Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.*
- OCDE (2008); “Education at a Glance: OECD Indicators 2008; *Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.*
- OCDE (2009), “PISA 2006: technical report”; *Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.*
- OCDE (2011); “Education at a Glance: OECD Indicators 2011”; *Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.*
- OCDE (2013a); “PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful? - Resources, Policies and Practices”; Vol. 4; *Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.*

- OCDE (2013b); “PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know”; *Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico*.
- OCDE (2013c); “OECD Skills Outlook 2013: First Results from the Survey of Adult Skills”; *OECD Publishing*
- OCDE (2014); “Education at a Glance: OECD Indicators 2014”; *Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico*.
- OCDE (2015a); “Working age population (indicator)”; <https://data.oecd.org/pop/working-age-population.htm>, acessado em 29 de Julho de 2015.
- OCDE (2015b), “Enrolment rate (indicator)”, <https://data.oecd.org/eduatt/enrolment-rate.htm>, acessado em 11 de Agosto de 2015.
- Oliveira, M. M.; Santos, L. D.; Fortuna, N. (2011); *Econometria*; Escolar Editora
- Pinto, R. e El Boudamoussi, S. (2009); “Scientific Processes in PISA Tests Observed for Science Teachers”; *International Journal of Science Education*; Vol. 31; Nº. 16; pp. 2137-2159.
- Prichett, L. (2001); “Where Has All the Education Gone?”; *The World Bank Economic Review*; Vol. 15; Nº. 3; pp. 367-391.
- Psacharopoulos, G. (1996); “Economics of Education: A Research Agenda”; *Economics of Education Review*; Vol. 15; Nº. 4; pp. 339-344.
- Ramirez, F. O.; Luo, X.; Schofer, E. e Meyer, J. W. (2006); “Student Achievement and National Economic Growth”; *American Journal of Education*; Vol. 113; pp. 1-29.
- Rautalin, M. e Alasuutari, P. (2009); “The uses of the national PISA results by Finnish officials in central government”; *Journal of Education Policy*; Vol. 24; Nº. 5; pp. 539-556.
- Rivkin, S. G.; Hanushek, E. A. e Kain, J. F. (2005); “Teachers, Schools, and Academic Achievement”; *Econometrica*; Vol. 73; Nº. 2; 417-458.

- Romer, P. M. (1986); “Increasing Returns and Long-Run Growth”; *Journal of Political Economy*; Vol. 94; Nº.5; pp. 1002-1037.
- Romer, P. M. (1990); “Human Capital and growth: Theory and Evidence”; *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*; Vol. 32; Nº. 1; pp. 251-286.
- Sachs, J. D. e Warner, A. M. (1997); “Sources of Slow Growth in African Economies”; *Journal of African Economies*; Vol. 6; Nº. 3; pp. 335-76.
- Sala-I-Martin, X.; Doppelhofer, G. e Miller, R. (2004); “Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach”; *The American Economic Review*; Vol. 94; Nº. 4; pp. 813-835.
- Sander, W. (1999); “Endogenous expenditures and student achievement”; *Economics Letters*; Vol. 64; Nº. 2; pp. 223-231.
- Sander, W. (2008); “Teacher quality and earnings”; *Economic Letters*; Vol. 99; Nº. 2; pp. 307-309.
- Santibañez, L. (2006); “Why we should care if teachers get A’s: Teacher test scores and student achievement in Mexico”; *Economics of Education Review*; Vol. 25; Nº. 5; pp. 510-520.
- Scheerens, J.; Luyten, H.; Van Den Berg, S. M. e W. Glas, C. A. W. (2015); “Exploration of direct and indirect associations of system-level policy-amenable variables with reading literacy performance”; *Educational Research and Evaluation*; Vol. 21; Nº. 1; pp. 15-39.
- Schoellman, T. (2012); “Education Quality and Development Accounting”; *Review of Economic Studies*; Vol. 79; Nº. 1; pp. 388-417.
- Schultz, T. W. (1960); “Capital Formation by Education”; *The Journal of Political Economy*; Vol. 68; Nº. 6; pp. 571-583.
- Schultz, T. W. (1961); “Investment in Human Capital”; *The American Economic Review*; Vol. 51; Nº. 1; pp. 1-17.
- Schultz, T. W. (1974); “The High Value of Human Time: Population Equilibrium”; *Journal of Political Economy*; Vol. 82; Nº. 2; pp. S2-S10.

- Sims, D. (2008); “A strategic response to class size reduction: combinations classes and student achievement in California”; *Journal of Policy and Management*; Vol. 27; Nº. 3; pp. 457-478.
- Slavin, R. (1989); “Class Size and Student Achievement: Small Effects of Small Classes”; *Educational Psychologist*; Vol. 24; Nº. 1; pp. 99-110.
- Smith, M. L. e Glass, G. V (1979); *Relationships of Class-Size to Classroom Processes, Teacher Satisfaction and Pupil Affect: A Meta-Analysis*; San Francisco: Far West Laboratory for Educational Research and Development.
- Solmon, L. (1985); “Quality of Education and Economic Growth”; *Economics of Education Review*; Vol. 4; Nº. 4; pp. 273-290.
- Solow, R. M. (1956); “A contribution to the Theory of Economic Growth”; *The Quarterly Journal of Economics*; Vol. 70; Nº. 1; pp. 65-94.
- Solow, R. M. (1957); “Technical Change and the Aggregate Production Function”; *The Review of Economics and Statistics*; Vol. 39; Nº. 3; pp. 312-320.
- Teixeira, A. (1999); *Capital Humano e Capacidade de Inovação: Contributos para o estudo do crescimento económico português, 1960-1991*; Conselho Económico e Social.
- Teixeira, A.A.C. e Fortuna, N. (2004), "Human capital, innovation capability and economic growth in Portugal, 1960 - 2001", *Portuguese Economic Journal*, Vol. 3; Nº. 3; pp. 205-225.
- Teixeira, P. N. (2000); “A Portrait of the Economics of Education, 1960-1997”; Vol. 32; Nº. 5; pp. 257-288
- Temple, J. (1999); “A positive effect of human capital on growth”; *Economics Letters*; Vol. 65; pp. 131-134.
- UNESCO (2015); “Official entrance age to upper secondary education (years)”; “Theoretical duration of upper secondary education (years)”; “School life expectancy, tertiary, both sexes (years)”; http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=EDULIT_DS, acedido em 15 de Agosto de 2015

- Uzawa, H. (1965); “Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth”; *International Economic Review*; Vol. 6; N° 1; pp. 18-31.
- Vignoles, A.; De Coulon, A. e Marcenaro-Gutierrez, O. (2011); “The Value of Basic Skills in the British Labour Market”; *Oxford Economic Papers*; Vol. 63; pp. 27-48
- Woessmann, L. (2001); “Why Students in Some Countries Do Better”; *Education Matters*; Vol. 1; N° 2; pp. 67-74
- Woessmann, L. (2003); “Specifying Human Capital”; *Journal of Economic Surveys*; Vol. 17; N° 3; pp. 239-270.
- Woessmann, L. (2007); “International Evidence on School Competition, Autonomy, and Accountability: A Review”; *Peabody Journal of Education*; Vol. 82; N° 2/3; pp. 473-497.

Site dos Ministérios da Educação de cada um dos países da amostra:

Alemanha; <http://www.bmbf.de/en/Ministry.php>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Austrália, <https://www.education.gov.au/>, acessido em 5 de Agosto de 2015.

Áustria, <https://www.bmbf.gv.at/enfr/index.html>, acessido em 5 de Agosto de 2015.

Bélgica, <http://www.enseignement.be/>, acessido em 5 de Agosto de 2015.

Brasil, <http://portal.mec.gov.br/>, acessido em 5 de Agosto de 2015.

Canadá, <http://www.edu.gov.on.ca/eng/>, acessido em 5 de Agosto de 2015.

China (Hong Kong), <http://www.gov.hk/en/residents/education/preprimary/>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Coreia do Sul; <http://english.moe.go.kr/enMain.do>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Dinamarca; <http://eng.uvm.dk/The-Ministry/The-Minister>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Espanha; <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/>, acessido em 8 de Agosto de 2015.

Estados Unidos da América; <http://www.ed.gov/>, acessido em 8 de Agosto de 2015.

Finlândia; <http://www.minedu.fi/OPM/?lang=en>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

França; <http://www.education.gouv.fr/>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Grécia; <http://www.minedu.gov.gr/english>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Holanda; <https://www.rijksoverheid.nl/>, acessido em 8 de Agosto de 2015.

Hungria; <http://www.nefmi.gov.hu/miniszterium/volt-miniszterek/volt-miniszterek>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Indonésia; <http://www.kemdikbud.go.id/kemdikbud/>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Irlanda; <http://www.education.ie/en/>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Islândia; <http://eng.menntamalaraduneyti.is/>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Itália; <http://www.istruzione.it/>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Japão; <http://www.mext.go.jp/english/>, acessido em 7 de Agosto de 2015.

Letónia; <http://www.izm.gov.lv/lv/ministrija/vesture/ministri-no-1990-gada>, acedido em 7 de Agosto de 2015.

Liechtenstein; <http://www.regierung.li/ministries/ministry-for-foreign-affairs-education-and-culture/>, acedido em 7 de Agosto de 2015.

México; <http://www.comunicacion.sep.gob.mx/index.php/en-este-numero/66-articulo-3/numero-4/724-los-secretarios-de-educacion-en-la-historia>, acedido em 7 de Agosto de 2015.

Noruega; <https://www.regjeringen.no/en/the-government/previous-governments/ministries-and-offices/government-secretariats-and-ministries-s/ministries-since-1814/ministry-of-education-and-research/id449293/> acedido em 8 de Agosto de 2015.

Nova Zelândia; <http://www.education.govt.nz/home/our-new-website/>, acedido em 8 de Agosto de 2015.

Polónia; <http://men.gov.pl/>, acedido em 8 de Agosto de 2015.

Portugal; <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-educacao-e-ciencia.aspx>, acedido em 8 de Agosto de 2015.

Reino Unido; <https://www.gov.uk/government/ministers/secretary-of-state-for-education#current-role-holder>, acedido em 8 de Agosto de 2015.

República Checa; <http://www.msmt.cz/ministerstvo/ministri-skolstvi-od-roku-1848>, acedido em 5 de Agosto de 2015.

Rússia; <http://pt.russia.edu.ru/edu/>, acedido em 8 de Agosto de 2015.

Suécia; <http://www.government.se/information-material/2014/11/lars-leijonborgs-minister-for-education-and-research-press-releases-2006-2010/>, acedido em 8 de Agosto de 2015.

Suíça; http://www.facultyaffairs.ethz.ch/dualcareer/bildung_EN, acedido em 30 de Agosto de 2015.

Tailândia; <http://www.moe.go.th/en/>, acedido em 8 de Agosto de 2015.

Anexos

Tabela A1: Taxas de escolarização de indivíduos com 15-19 e 20-29 anos em percentagem do total de indivíduos do mesmo grupo etário, 2000 e 2012

	Grupo de indivíduos com 15-19 anos			Grupo de indivíduos com 20-29 anos		
	2000	2012	Var. 2012 – 2000 ⁴	2000	2012	Var. 2012 - 2000 ⁴
Alemanha	88,42%	89,68%	1,26%	23,70%	33,07%	9,37%
Austrália	81,76%	86,52%	4,76%	28,23%	34,52%	6,29%
Áustria	76,65%	78,85%	2,20%	18,29%	25,85%	7,56%
Bélgica	90,52%	93,96%	3,44%	25,23%	32,62%	7,39%
Brasil	—	77,66%	—	—	21,72%	—
Canadá	80,61%	82,15% ¹	1,54%	23,10%	26,11% ¹	3,01%
China	—	34,10%	—	—	—	—
Coreia do Sul	78,62%	86,76%	8,14%	23,91%	30,93%	7,02%
Dinamarca	80,36%	87,38%	7,02%	35,37%	43,25%	7,88%
Espanha	77,20%	86,36%	9,16%	23,95% ²	27,91%	3,96%
Estados Unidos da América	72,78%	80,91%	8,13%	20,11%	27,27%	7,16%
Finlândia	84,79%	85,92%	1,13%	37,93%	41,76%	3,83%
França	87,00%	83,63%	-3,37%	19,48%	20,93%	1,45%
Grécia	82,30%	85,33%	3,03%	15,97%	41,50%	25,53%
Holanda	86,57%	93,25%	6,68%	21,80%	35,67%	13,87%
Hungria	77,76%	92,71%	14,95%	18,96%	26,72%	7,76%
Islândia	78,88%	88,43%	9,55%	30,53%	41,22%	10,69%
Indonésia	—	70,67%	—	—	11,89%	—
Irlanda	80,84%	93,27%	12,43%	16,33%	21,56%	5,23%
Itália	71,78%	80,79%	9,01%	17,13%	21,39%	4,26%
Letónia	—	93,52%	—	—	28,47%	—
Luxemburgo	74,04%	76,64%	2,60%	4,65%	12,72%	8,07%
México	41,66%	53,19%	11,53%	9,36%	12,77%	3,41%
Noruega	85,51%	86,70%	1,19%	27,53%	29,57%	2,04%
Nova Zelândia	71,77%	82,52%	10,75%	22,73%	28,52%	5,79%
Polónia	84,15%	92,48%	8,33%	24,37%	30,62%	6,25%
Portugal	71,41%	86,51%	15,10%	22,23%	24,38%	2,15%
República Checa	80,77%	90,17%	9,40%	14,19%	25,98%	11,79%
Rússia	70,80%	83,01%	12,21%	18,70%	20,71%	2,01%
Suécia	86,43%	85,64%	-0,79%	33,35%	36,38%	3,03%
Suíça	83,45%	83,83%	0,38%	18,93%	25,40%	6,47%
Reino Unido	69,70% ³	78,40%	8,70%	17,34% ³	19,40%	2,06%
OCDE (média)⁴	76,33%	83,54%	7,21%	21,57%	28,41%	6,84%

Fonte: OCDE (2015b), “Enrolment rate (indicator)”, <https://data.oecd.org/eduatt/enrolment-rate.htm>, acessado em 11 de Agosto de 2015

Notas: 1) Valores referentes a 2011; 2) Valores referentes a 2005; 3) Valores referentes a 2006; 4) Cálculos do autor.

Tabela A2: Taxas de emprego de indivíduos com 15-19, 20-24 e 25-29 anos em percentagem do total de indivíduos do mesmo grupo etário, 2000 e 2012

	Grupo de indivíduos 15-19 anos		Grupo de indivíduos 20-24 anos		Grupo de indivíduos 25-29 anos	
	2000	2012	2000	2012	2000	2012
Alemanha	31,90%	29,00%	77,90%	74,80%	91,00%	90,90%
Áustria	44,80%	42,40%	76,90%	77,00%	92,30%	92,20%
Bélgica	24,00%	13,40%	71,40%	59,70%	98,60%	94,20%
Dinamarca	61,50%	50,10%	80,50%	73,20%	88,40%	83,40%
Espanha	22,70%	14,30%	62,00%	57,20%	90,50%	87,60%
Finlândia	33,60%	26,70%	76,60%	73,20%	90,70%	88,50%
França	15,50%	16,00%	63,70%	64,80%	95,20%	95,10%
Grécia	18,50%	12,80%	71,00%	54,10%	96,10%	91,20%
Holanda	60,80%	53,40%	83,40%	76,80%	96,00%	93,30%
Hungria	16,60%	8,10%	71,80%	56,20%	95,90%	93,70%
Irlanda	40,60%	21,60%	84,60%	72,20%	99,40%	93,20%
Islândia	70,30%	62,60%	86,50%	78,40%	89,30%	84,30%
Itália	22,40%	15,80%	64,50%	61,60%	84,70%	86,10%
Letónia	18,40%	12,70%	73,70%	66,60%	94,70%	95,60%
Luxemburgo	12,70%	10,00%	61,10%	45,60%	93,20%	89,10%
Noruega	88,00%	39,20%	91,60%	74,90%	96,30%	88,90%
Polónia	12,60%	8,30%	68,70%	60,50%	96,00%	95,20%
Portugal	28,60%	12,70%	69,00%	60,30%	95,10%	89,80%
Reino Unido	49,90%	35,70%	84,00%	81,80%	94,80%	94,60%
República Checa	14,20%	7,40%	77,00%	55,10%	95,80%	91,90%
Suécia	21,10%	23,90%	64,70%	69,30%	82,90%	86,60%
Suíça	57,00%	55,00%	84,60%	80,60%	94,50%	93,20%
Média dos indivíduos que trabalham ou não têm ocupação conhecida¹	34,80%	25,96%	74,78%	67,00%	93,25%	90,85%
Média dos indivíduos que estudam a tempo integral¹	65,20%	74,04%	25,22%	33,00%	6,75%	9,15%

Fonte: Eurostat (2015), "Youth employment by sex, age and educational attainment level", <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>, acedido em 13 de Agosto de 2015

Notas: 1) Cálculos do autor.

Tabela A3: Estimativa da idade esperada após conclusão do ensino terciário, 2012

	Idade de entrada no ensino secundário	Duração teórica do ensino secundário	Duração teórica do ensino terciário	Idade esperada após conclusão do ensino terciário
Alemanha	16	3	2,82	22
Austrália	16	2	4,21	22
Áustria	14	4	3,43	21
Bélgica	14	4	3,50	21
Brasil	15	3	—	—
Canadá	14	4	—	—
China	15	3	2,94	21
Coreia do Sul ¹	15	3	4,93	23
Dinamarca	16	3	4,04	23
Espanha	16	2	3,61	22
Estados Unidos da América	15	3	4,82	23
Finlândia	16	3	4,63	24
França	15	3	2,91	21
Grécia	15	3	5,04	23
Holanda	15	3	3,83	22
Hungria	15	4	2,87	22
Indonésia	16	3	1,57	21
Irlanda	16	2	3,39	21
Islândia	16	4	4,17	24
Itália	14	5	3,12	22
Japão	15	3	3,07	21
Letónia	16	3	3,28	22
Liechtenstein	16	3	2,11	21
Luxemburgo	15	4	0,92	20
México	15	3	1,51	20
Noruega	16	3	3,64	23
Nova Zelândia	15	3	4,15	22
Polónia	16	3	3,52	23
Portugal	15	3	3,09	21
Reino Unido	14	4	3,02	21
República Checa	15	4	3,07	22
Rússia	16	2	3,81	22
Suécia	16	3	3,64	23
Suíça	16	4	2,65	23
Tailândia	15	3	2,57	21
Média²	15	3	3	22

Fonte: UNESCO (2015), “Official entrance age to upper secondary education (years)”; “Theoretical duration of upper secondary education (years)”; “School life expectancy, tertiary, both sexes (years)”, http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=EDULIT_DS, acedido em 15 de Agosto de 2015

Notas: 1) Valores referentes a 2013; 2) Cálculos do autor

Tabela A4: Coeficiente de correlação amostral entre as variáveis \overline{QE}

	LN_QE1	LN_QE2	LN_QE3
LN_QE1	1	0,96	0,95
LN_QE2	—	1	0,99
LN_QE3	—	—	1

Fonte: *Eviews*

Tabela A5: Resultados, por país e domínio testado, nos PISA 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012, bem como as respectivas médias calculadas

	PISA 2000				PISA 2003				PISA 2006				PISA 2009				PISA 2012				Média Total¹
	LEI	MAT	CIE	Média¹	LEI	MAT	CIE	Média¹	LEI	MAT	CIE	Média¹	LEI	MAT	CIE	Média¹	LEI	MAT	CIE	Média¹	
Alemanha	484	490	487	487	491	503	502	499	495	504	516	505	497	513	520	510	508	514	524	515	497
Austrália	528	533	528	530	525	524	525	525	513	520	527	520	515	514	527	519	512	504	521	512	525
Áustria	507	515	519	514	491	506	491	496	490	505	511	502	470	496	494	487	490	506	506	500	504
Bélgica	507	520	496	508	507	529	509	515	501	520	510	511	506	515	507	509	509	515	505	510	511
Brasil	396	334	375	368	403	356	390	383	393	370	390	384	412	386	405	401	410	391	405	402	379
Canadá	534	533	529	532	528	532	519	526	527	527	534	529	524	527	529	527	523	518	525	522	529
China	525	560	541	542	510	550	539	533	536	547	542	542	533	555	549	546	545	561	555	554	539
Coreia do Sul	525	547	552	541	534	542	538	538	556	547	522	542	539	546	538	541	536	554	538	542	540
Dinamarca	497	514	481	497	492	514	475	494	494	513	496	501	495	503	499	499	496	500	498	498	497
Espanha	493	476	491	487	481	485	487	484	461	480	488	476	481	483	488	484	488	484	496	490	482
EUA	504	493	499	499	495	483	491	490	—	474	489	482	500	487	502	496	498	481	497	492	490
Finlândia	546	536	538	540	543	544	548	545	547	548	563	553	536	541	554	543	524	519	545	529	546
França	505	517	500	507	496	511	511	506	488	496	495	493	496	497	498	497	505	495	499	500	502
Grécia	474	447	461	461	472	445	481	466	460	459	473	464	483	466	470	473	477	453	467	466	464
Holanda	—	—	—	—	513	538	524	525	507	531	525	521	508	526	522	519	511	523	522	519	523
Hungria	480	488	496	488	482	490	503	492	482	491	504	492	494	490	503	496	488	477	494	487	491
Indonésia	371	367	393	377	382	360	395	379	393	391	393	392	402	371	383	385	396	375	382	384	383
Irlanda	527	503	513	514	515	503	505	508	517	501	508	509	496	487	508	497	523	501	522	516	510
Islândia	507	514	496	506	492	515	495	501	484	506	491	494	500	507	496	501	483	493	478	484	500
Itália	487	457	478	474	476	466	486	476	469	462	475	469	486	483	489	486	490	485	494	490	473
Japão	522	557	550	543	498	534	548	527	498	523	531	517	520	529	539	529	538	536	547	540	529
Letónia	458	463	460	460	491	483	489	488	479	486	490	485	484	482	494	487	489	491	502	494	478
Liechtenstein	483	514	476	491	525	536	525	529	510	525	522	519	499	536	520	518	516	535	525	525	513
Luxemburgo	441	446	443	443	479	493	483	485	479	490	486	485	472	489	484	482	488	490	491	490	471
México	422	387	422	410	400	385	405	397	410	406	410	409	425	419	416	420	424	413	415	417	405
Noruega	529	537	528	531	522	523	521	522	521	522	530	524	521	519	532	524	512	500	516	509	526
N. Zelândia	505	499	500	501	500	495	484	493	484	490	487	487	503	498	500	500	504	489	495	496	494
Polónia	479	470	483	477	497	490	498	495	508	495	498	500	500	495	508	501	518	518	526	521	491
Portugal	470	454	459	461	478	466	468	471	472	466	474	471	489	487	493	490	488	487	489	488	468
Reino Unido	523	529	532	528	—	—	—	—	495	495	515	502	494	492	514	500	499	494	514	502	515
R. Checa	492	498	511	500	489	516	523	509	483	510	513	502	478	493	500	490	493	499	508	500	504
Rússia	462	478	460	467	442	468	489	466	440	476	479	465	459	468	478	469	475	482	486	481	466
Suécia	516	510	512	513	514	509	506	510	507	502	503	504	497	494	495	496	483	478	485	482	509
Suíça	494	529	496	506	499	527	513	513	499	530	512	513	501	534	517	517	509	531	515	518	511
Tailândia	431	432	436	433	420	417	429	422	417	417	421	418	421	419	425	422	441	427	444	437	424

Fonte: OCDE (2002, 2005b, 2008, 2011, 2014);

Notas: 1) Cálculos do autor; LEI: Leitura; MAT: Matemática; CIE: Ciências

Tabela A6: Base de dados da variável \overline{EST} , por país e subperíodo estimado

	1997-1999	2000-2002	2003-2005	2006-2008	Classificação utilizada para Equação (8) ¹
Alemanha	1	1	0	1	2/3
Austrália	0	0	1	0	1/3
Áustria	1	1	1	0	1
Bélgica	0	1	0	0	1/3
Brasil	1	1	0	0	2/3
Canadá	0	0	0	0	0
China	0	0	1	0	1/3
Coreia do Sul	0	0	0	0	0
Dinamarca	0	0	0	1	0
Espanha	0	0	0	0	0
Estados Unidos	1	0	0	1	1/3
Finlândia	0	1	0	0	1/3
França	0	0	0	0	0
Grécia	1	0	0	0	1/3
Holanda	0	0	1	0	1/3
Hungria	0	0	0	0	0
Indonésia	0	0	0	1	0
Irlanda	0	0	0	0	0
Islândia	1	0	0	1	1/3
Itália	0	0	0	0	0
Japão	0	0	0	0	0
Letónia	0	0	0	0	0
Liechtenstein	0	0	0	1	0
Luxemburgo	0	1	0	1	1/3
México	1	0	1	0	2/3
Noruega	0	1	0	0	1/3
Nova Zelândia	0	0	0	0	0
Polónia	0	0	0	0	0
Portugal	0	0	0	1	0
Reino Unido	0	0	0	0	0
República Checa	0	0	1	0	1/3
Rússia	0	1	0	1	1/3
Suécia	0	1	0	0	1/3
Suíça ²	—	—	—	—	—
Tailândia	0	0	0	0	0

Fonte: Páginas de *Internet* de Ministérios ou Secretarias de Estado da Educação de cada país (fontes detalhadas nas *Referências Bibliográficas*)

Notas: Valor 1 representa “não houve alteração de decisor político” e 0 “houve alteração do decisor político”.

1) Cálculos do autor.

2) A ausência de valores prende-se com o facto do sistema suíço estar organizado de acordo com a estrutura política federal. Assim, cada um dos 26 *cantões* é responsável pela gestão e coordenação dos seus sistemas de ensino, ou seja, cada um deles é independente dos restantes (http://www.facultyaffairs.ethz.ch/dualcareer/bildung_EN, acedido em 30 de Agosto de 2015).

Tabela A7: Especificação das equações gerais estimadas

Especificação das equações gerais	
Equação (1)	$\overline{YGR}_{i;2004-2006} = \beta_1 + \beta_2 \log(Y_{i;2004}) + \beta_3 \log(\overline{QE1}_{i;2000}) + \beta_4 (\log(\overline{QE1}_{2000}) * \overline{EST1}_{1997-1999})_i + \beta_5 \overline{IED}_{i;1997-1999} + \beta_6 \log(NMAE_{i;2004}) + \beta_7 \overline{GA}_{i;2004-2006} + \beta_8 \overline{TInf}_{i;2004-2006} + \beta_9 \overline{CPA}_{i;2004-2006} + \beta_{10} GR_i + u_i$
Equação (2)	$\overline{YGR}_{i;2007-2014} = \beta_1 + \beta_2 \log(Y_{i;2007}) + \beta_3 \log(\overline{QE1}_{i;2000}) + \beta_4 (\log(\overline{QE1}_{2000}) * \overline{EST1}_{1997-1999})_i + \beta_5 \overline{IED}_{i;1997-1999} + \beta_6 \log(NMAE_{i;2007}) + \beta_7 \overline{GA}_{i;2007-2014} + \beta_8 \overline{TInf}_{i;2007-2014} + \beta_9 \overline{CPA}_{i;2007-2014} + \beta_{10} GR_i + u_i$
Equação (3)	$\overline{YGR}_{i;2007-2014} = \beta_1 + \beta_2 \log(Y_{i;2007}) + \beta_3 \log(\overline{QE2}_{i;2003}) + \beta_4 (\log(\overline{QE2}_{2003}) * \overline{EST2}_{2000-2002})_i + \beta_5 \overline{IED}_{i;2000-2002} + \beta_6 \log(NMAE_{i;2007}) + \beta_7 \overline{GA}_{i;2007-2014} + \beta_8 \overline{TInf}_{i;2007-2014} + \beta_9 \overline{CPA}_{i;2007-2014} + \beta_{10} GR_i + u_i$
Equação (4)	$\overline{YGR}_{i;2010-2014} = \beta_1 + \beta_2 \log(Y_{i;2010}) + \beta_3 \log(\overline{QE2}_{i;2003}) + \beta_4 (\log(\overline{QE2}_{2003}) * \overline{EST2}_{2000-2002})_i + \beta_5 \overline{IED}_{i;2000-2002} + \beta_6 \log(NMAE_{i;2010}) + \beta_7 \overline{GA}_{i;2010-2014} + \beta_8 \overline{TInf}_{i;2010-2014} + \beta_9 \overline{CPA}_{i;2010-2014} + \beta_{10} GR_i + u_i$
Equação (5)	$\overline{YGR}_{i;2010-2014} = \beta_1 + \beta_2 \log(Y_{i;2010}) + \beta_3 \log(\overline{QE3}_{i;2006}) + \beta_4 (\log(\overline{QE3}_{2006}) * \overline{EST3}_{2003-2005})_i + \beta_5 \overline{IED}_{i;2003-2005} + \beta_6 \log(NMAE_{i;2010}) + \beta_7 \overline{GA}_{i;2010-2014} + \beta_8 \overline{TInf}_{i;2010-2014} + \beta_9 \overline{CPA}_{i;2010-2014} + \beta_{10} GR_i + u_i$
Equação (6)	$\overline{YGR}_{i;2013-2014} = \beta_1 + \beta_2 \log(Y_{i;2013}) + \beta_3 \log(\overline{QE3}_{i;2006}) + \beta_4 (\log(\overline{QE3}_{2006}) * \overline{EST3}_{2003-2005})_i + \beta_5 \overline{IED}_{i;2003-2005} + \beta_6 \log(NMAE_{i;2013}) + \beta_7 \overline{GA}_{i;2013-2014} + \beta_8 \overline{TInf}_{i;2013-2014} + \beta_9 \overline{CPA}_{i;2013-2014} + \beta_{10} GR_i + u_i$
Equação (7)	$\overline{YGR}_{i;2013-2014} = \beta_1 + \beta_2 \log(Y_{i;2013}) + \beta_3 \log(\overline{QE4}_{i;2009}) + \beta_4 (\log(\overline{QE4}_{2009}) * \overline{EST3}_{2006-2008})_i + \beta_5 \overline{IED}_{i;2006-2008} + \beta_6 \log(NMAE_{i;2013}) + \beta_7 \overline{GA}_{i;2013-2014} + \beta_8 \overline{TInf}_{i;2013-2014} + \beta_9 \overline{CPA}_{i;2013-2014} + \beta_{10} GR_i + u_i$
Equação (8)	$\overline{YGR}_{i;2010-2014} = \beta_1 + \beta_2 \log(Y_{i;2010}) + \beta_3 \log(\overline{QE}_i) + \beta_4 (\log(\overline{QE}) * \overline{EST})_i + \beta_5 \overline{IED}_i + \beta_6 \log(NMAE_{i;2010}) + \beta_7 \overline{GA}_{i;2010-2014} + \beta_8 \overline{TInf}_{i;2010-2014} + \beta_9 \overline{CPA}_{i;2010-2014} + \beta_{10} GR_i + u_i$

Tabela A8: Valores reais e estimados, por equação e país, referentes à variável explicada \overline{YGR}

	Equação (1)		Equação (2)		Equação (3)		Equação (4)		Equação (5)		Equação (6)		Equação (7)		Equação (8)	
	Real	Est.	Real	Est.	Real	Est.	Real	Est.	Real	Est.	Real	Est.	Real	Est.	Real	Est.
Alemanha	1,93%	3,07%	1,29%	0,26%	1,29%	0,67%	2,21%	1,66%	2,21%	1,68%	0,57%	1,65%	0,57%	1,89%	2,21%	1,19%
Austrália	2,10%	2,12%	1,16%	0,52%	1,16%	0,95%	0,98%	1,29%	0,98%	0,78%	0,82%	-0,17%	0,82%	0,38%	0,98%	1,15%
Áustria	2,12%	3,93%	0,57%	0,24%	0,57%	0,04%	0,82%	0,77%	0,82%	-0,01%	-0,35%	-0,24%	-0,35%	0,31%	0,82%	0,56%
Bélgica	2,09%	3,18%	0,08%	0,19%	0,08%	0,67%	0,33%	1,11%	0,33%	0,91%	0,24%	1,02%	0,24%	0,74%	0,33%	0,71%
Brasil	3,08%	2,50%	2,45%	1,49%	2,45%	1,87%	2,34%	1,82%	2,34%	1,74%	0,59%	0,54%	0,59%	0,26%	2,34%	1,47%
Canadá	2,02%	2,81%	0,56%	0,65%	0,56%	0,87%	1,43%	1,38%	1,43%	1,67%	1,13%	1,01%	1,13%	0,62%	1,43%	1,40%
China	7,04%	6,84%	2,42%	2,12%	2,42%	1,86%	2,99%	2,40%	2,99%	2,38%	2,17%	2,06%	2,17%	1,95%	2,99%	2,64%
Coreia do Sul	4,30%	3,64%	2,92%	2,11%	2,92%	3,07%	3,22%	3,57%	3,22%	3,37%	2,67%	2,60%	2,67%	2,43%	3,22%	3,12%
Dinamarca	2,66%	3,08%	-0,73%	-0,03%	-0,73%	-0,62%	0,14%	0,51%	0,14%	0,84%	-0,10%	0,99%	-0,10%	1,14%	0,14%	0,93%
Espanha	1,94%	1,91%	-0,71%	-0,41%	-0,71%	-0,47%	-0,52%	-0,73%	-0,52%	-0,79%	0,48%	-0,34%	0,48%	-0,15%	-0,52%	-0,65%
EUA	2,30%	2,58%	0,39%	-0,26%	0,39%	-0,65%	1,43%	-0,14%	1,43%	0,06%	1,54%	0,15%	1,54%	0,48%	1,43%	0,055%
Finlândia	3,24%	2,25%	-0,42%	-0,23%	-0,42%	0,63%	0,08%	0,76%	0,08%	1,05%	-1,17%	0,10%	-1,17%	-0,40%	0,08%	0,37%
França	1,51%	2,02%	0,09%	-0,15%	0,09%	-0,14%	0,55%	0,28%	0,55%	0,05%	-0,01%	0,13%	-0,01%	0,08%	0,55%	0,26%
Grécia	3,54%	2,74%	-2,98%	-0,71%	-2,98%	-1,07%	-4,40%	-1,01%	-4,40%	-0,62%	-0,96%	0,41%	—	—	-4,40%	-0,83%
Holanda	—	—	—	—	0,15%	0,34%	-0,13%	0,90%	-0,13%	0,55%	-0,22%	0,13%	-0,22%	0,63%	-0,13%	0,86%
Hungria	4,54%	6,34%	0,40%	2,18%	0,40%	1,95%	1,58%	2,63%	1,58%	2,72%	2,89%	2,73%	2,89%	2,77%	1,58%	2,77%
Indonésia	3,91%	5,13%	4,38%	3,38%	4,38%	3,35%	4,49%	3,65%	4,49%	4,18%	4,06%	2,71%	4,06%	2,47%	4,49%	3,81%
Irlanda	2,92%	2,54%	-0,56%	-0,36%	-0,56%	-0,71%	1,09%	0,30%	1,09%	0,84%	2,20%	1,40%	2,20%	0,94%	1,09%	0,59%
Islândia	4,48%	3,69%	0,50%	-0,14%	0,50%	-0,19%	0,64%	-0,05%	0,64%	-0,15%	1,63%	-0,14%	1,63%	-0,11%	0,64%	0%
Itália	1,03%	1,15%	-1,62%	-0,92%	-1,62%	-1,23%	-1,25%	-1,10%	-1,25%	-1,02%	-2,52%	-0,36%	-2,52%	-0,05%	-1,25%	-0,92%
Japão	1,75%	0,54%	0,46%	-0,70%	0,46%	-0,73%	1,64%	-0,23%	1,64%	0,15%	0,93%	-0,25%	0,93%	-0,46%	1,64%	-0,12%
Letónia	11,38%	7,62%	2,11%	1,73%	2,11%	1,70%	4,22%	2,72%	4,22%	2,53%	4,43%	2,30%	4,43%	2,46%	4,22%	2,62%
Luxemburgo	3,07%	2,75%	-0,35%	-0,98%	-0,35%	-0,63%	0,15%	-0,10%	—	—	—	—	—	—	0,15%	-0,37%
México	2,84%	1,70%	0,81%	2,16%	0,81%	2,04%	2,07%	2,84%	2,07%	2,59%	0,54%	1,06%	0,54%	1,78%	2,07%	2,98%
Noruega	2,02%	3,63%	0,42%	0,84%	0,42%	0,74%	1,01%	1,51%	1,01%	1,12%	0,85%	1,01%	0,85%	1,06%	1,01%	1,37%
N. Zelândia	2,28%	2,11%	-0,10%	0,20%	-0,10%	0,23%	0,21%	0,98%	0,21%	1,16%	0,32%	0,74%	0,32%	0,20%	0,21%	1,14%
Polónia	5,02%	5,44%	3,68%	2,08%	3,68%	2,29%	3,16%	2,85%	3,16%	2,91%	2,63%	2,54%	2,63%	2,66%	3,16%	2,76%
Portugal	1,17%	2,17%	-0,47%	-0,79%	-0,47%	-0,86%	-0,61%	-1,35%	-0,61%	-1,40%	0,21%	-0,59%	0,21%	0,38%	-0,61%	-1,28%
Reino Unido	2,09%	1,67%	0,06%	1,05%	—	—	—	—	0,97%	1,46%	1,47%	1,25%	1,47%	0,95%	0,97%	1,72%
R. Checa	5,93%	5,07%	0,69%	1,37%	0,69%	1,19%	0,82%	1,50%	0,82%	1,29%	0,65%	0,78%	0,65%	1,39%	0,82%	1,60%
Rússia	7,63%	8,03%	2,25%	2,67%	2,25%	2,65%	2,37%	2,42%	2,37%	2,46%	-0%	1,81%	-0%	1,58%	2,37%	2,36%
Suécia	3,47%	2,66%	0,38%	-0,04%	0,38%	0,00%	1,55%	0,86%	1,55%	0,53%	0,88%	0,63%	0,88%	0,40%	1,55%	0,62%
Tailândia	4,60%	5,11%	2,64%	3,25%	2,64%	3,02%	3,30%	3,91%	3,30%	3,71%	1,47%	2,34%	1,47%	2,15%	3,30%	3,95%

Fonte: *Eviews***Notas:** “Est.” corresponde a *valor estimado*.

Tabela A9: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (1)

Variável	Descrição	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
PIB inicial (Y_0)	Produto Interno Bruto em 2004 (em log)	-0.024*** (0.005)	-0.019*** (0.005)	-0.029*** (0.005)	-0.023*** (0.005)
Qualidade da Educação (\overline{QE})	Resultados médios PISA 2000 (em log)	0.056 (0.052)	0.099* (0.050)	0.013 (0.049)	0.074 (0.049)
Interação entre \overline{QE} e Estabilidade do Sistema de Educação (\overline{EST})	Interação entre PISA 2000 e estabilidade do sistema de educação entre 1997-1999	0.002* (0.001)	0.002 (0.001)	0.002* (0.001)	0.002* (0.001)
Investimento em Educação (\overline{IED})	Investimento público em educação em % do PIB, 1997-1999	0.486** (0.203)	0.484** (0.215)	0.441** (0.212)	0.490** (0.203)
Número Médio de Anos de Educação ($NMAE_0$)	Número médio de anos de escolaridade em 2004 ³¹ (em log)	0.020 (0.021)	0.031 (0.021)	0.031 (0.021)	
Grau de Abertura (GA)	Peso médio das trocas no PIB, 2004-2006	0.016*** (0.004)	0.017*** (0.004)	0.015*** (0.004)	0.016*** (0.004)
Taxa de Inflação ($TInf$)	Taxa de inflação média a preços do consumidor em 2004-2006	0.315* (0.173)	0.422** (0.173)		0.362** (0.166)
Crescimento da População Ativa (CPA)	Evolução do peso médio dos indivíduos com 15-64 anos no total da população em 2004-2006	-7.429 (52.394)	-24.232 (54.645)	14.145 (53.566)	-20.736 (50.518)
Grupo de Rendimento (GR)	Classificação dos países por grupo de rendimento de acordo com o <i>Banco Mundial</i> (<i>dummy</i>)	0.029* (0.015)		0.038** (0.015)	0.033** (0.014)
	Constante	-0.199 (0.308)	-0.513* (0.277)	0.100 (0.274)	-0.275 (0.298)
<i>Efeito global da Qualidade da Educação</i>	$\frac{\partial CE}{\partial QE} = \beta_3 + \beta_4 EST$	0.058	0.101	0.015	0.076
	R^2 Ajustado	0.633	0.590	0.596	0.634
	Estatística F (<i>p-value</i>)	6.945 (0.000)	6.568 (0.000)	6.716 (0.000)	7.713 (0.000)

Fonte: *Views*

Notas: **Número de Observações: 32**; Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB *pc* em termos reais, 2004-2006; Desvios-padrão estão entre parêntesis; *** (**) [*] Estimativa estaticamente significativa a 1% (5%) [10%]; as células a sombreado evidenciam as estimativas estatisticamente significativas.

³¹ Como consequência da indisponibilidade de informação, utilizamos valores relativos a 2005 e não a 2004.

Tabela A10: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (2)

Variável	Descrição	Modelo I	Modelo II	Modelo III
PIB inicial (Y_0)	Produto Interno Bruto em 2007 (em log)	-0.016*** (0.005)	-0.019*** (0.004)	-0.016*** (0.005)
Qualidade da Educação (QE)	Resultados médios PISA 2000 (em log)	0.081** (0.038)	0.073* (0.037)	0.099** (0.038)
Interação entre \overline{QE} e Estabilidade do Sistema de Educação (EST)	Interação entre PISA 2000 e estabilidade do sistema de educação entre 1997-1999	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)
Investimento em Educação (IED)	Investimento público em educação em % do PIB, 1997-1999	0.142 (0.161)	0.168 (0.160)	0.128 (0.167)
Número Médio de Anos de Educação ($NMAE_0$)	Número médio de anos de escolaridade em 2007 (em log)	0.028 (0.017)	0.021 (0.016)	
Grau de Abertura (\overline{GA})	Peso médio das trocas no PIB, 2007-2014	0.004 (0.003)	0.004 (0.003)	0.003 (0.003)
Taxa de Inflação ($TInf$)	Taxa de inflação média a preços do consumidor em 2007-2014	0.080 (0.155)	0.031 (0.148)	0.113 (0.159)
Crescimento da População Ativa (CPA)	Evolução do peso médio dos indivíduos com 15-64 anos no total da população em 2007-2014	17.560 (12.619)	22.620* (11.684)	17.995 (13.073)
Grupo de Rendimento (GR)	Classificação dos países por grupo de rendimento de acordo com o <i>Banco Mundial</i> (<i>dummy</i>)	-0.013 (0.013)		-0.005 (0.012)
	Constante	-0.393* (0.214)	-0.314 (0.200)	-0.451* (0.218)
<i>Efeito global da Qualidade da Educação</i>	$\frac{\partial CE}{\partial QE} = \beta_3 + \beta_4 EST$	0.081	0.073	0.099
	R^2 Ajustado	0.546	0.544	0.513
	Estatística F (<i>p-value</i>)	5.143 (0.001)	5.624 (0.001)	5.074 (0.001)

Fonte: *Eviews*

Notas: Número de Observações: 32; Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB *pc* em termos reais, 2007-2014; Desvios-padrão estão entre parêntesis; *** (**) [*] Estimativa estaticamente significativa a 1% (5%) [10%]; as células a sombreado evidenciam as estimativas estatisticamente significativas.

Tabela A11: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (3)

Variável	Descrição	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
PIB inicial (Y_0)	Produto Interno Bruto em 2007 (em log)	-0.016*** (0.004)	-0.019*** (0.004)	-0.014*** (0.004)	-0.016*** (0.004)
Qualidade da Educação (QE)	Resultados médios PISA 2003 (em log)	0.171*** (0.049)	0.118** (0.045)	0.139** (0.050)	0.193*** (0.047)
Interação entre \overline{QE} e Estabilidade do Sistema de Educação (EST)	Interação entre PISA 2003 e estabilidade do sistema de educação entre 2000-2002	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
Investimento em Educação (IED)	Investimento público em educação em % do PIB, 2000-2002	0.062 (0.154)	0.117 (0.164)	0.050 (0.166)	0.052 (0.156)
Número Médio de Anos de Educação (NMAE₀)	Número médio de anos de escolaridade em 2007 (em log)	0.021 (0.015)	0.014 (0.016)	0.021 (0.016)	
Grau de Abertura (GA)	Peso médio das trocas no PIB, 2007-2014	0.001 (0.002)	0.002 (0.002)	0.003 (0.002)	0.001 (0.002)
Taxa de Inflação (TInf)	Taxa de inflação média a preços do consumidor em 2007-2014	0.094 (0.136)	0.006 (0.140)	0.213 (0.135)	0.123 (0.137)
Crescimento da População Ativa (CPA)	Evolução do peso médio dos indivíduos com 15-64 anos no total da população em 2007-2014	27.452** (12.379)	33.966** (12.977)		27.450** (12.633)
Grupo de Rendimento (GR)	Classificação dos países por grupo de rendimento de acordo com o <i>Banco Mundial</i> (<i>dummy</i>)	-0.026** (0.012)		-0.033** (0.013)	-0.023* (0.012)
	Constante	-0.918*** (0.279)	-0.565** (0.246)	-0.749** (0.290)	-1.015*** (0.276)
<i>Efeito global da Qualidade da Educação</i>	$\frac{\partial CE}{\partial QE} = \beta_3 + \beta_4 \text{ EST}$	0.172	0.118	0.139	0.194
	R^2 Ajustado	0.650	0.591	0.590	0.635
	Estatística F (<i>p-value</i>)	7.384 (0.000)	6.608 (0.000)	6.573 (0.000)	7.741 (0.000)

Fonte: *Eviews*

Notas: Número de Observações: 32; Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB *pc* em termos reais, 2007-2014; Desvios-padrão estão entre parêntesis; *** (**) [*] Estimativa estaticamente significativa a 1% (5%) [10%]; as células a sombreado evidenciam as estimativas estatisticamente significativas.

Tabela A12: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (4)

Variável	Descrição	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
PIB inicial (Y_0)	Produto Interno Bruto em 2010 (em log)	-0.018*** (0.004)	-0.021*** (0.005)	-0.016*** (0.004)	-0.018*** (0.004)
Qualidade da Educação (QE)	Resultados médios PISA 2003 (em log)	0.193*** (0.066)	0.126* (0.068)	0.131** (0.061)	0.242*** (0.063)
Interação entre QE e Estabilidade do Sistema de Educação (EST)	Interação entre PISA 2003 e estabilidade do sistema de educação entre 2000-2002	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)
Investimento em Educação (IED)	Investimento público em educação em % do PIB, 2000-2002	0.201 (0.194)	0.267 (0.215)	0.192 (0.205)	0.210 (0.203)
Número Médio de Anos de Educação (NMAE₀)	Número médio de anos de escolaridade em 2010 (em log)	0.041* (0.023)	0.020 (0.024)	0.054** (0.023)	
Grau de Abertura (GA)	Peso médio das trocas no PIB, 2010-2014	0.004 (0.003)	0.004 (0.003)	0.005 (0.003)	0.002 (0.003)
Taxa de Inflação (TInf)	Taxa de inflação média a preços do consumidor em 2010-2014	-0.007 (0.208)	-0.040 (0.231)	0.143 (0.204)	-0.029 (0.217)
Crescimento da População Ativa (CPA)	Evolução do peso médio dos indivíduos com 15-64 anos no total da população em 2010-2014	49.382* (25.290)	62.146** (27.690)		63.050** (25.259)
Grupo de Rendimento (GR)	Classificação dos países por grupo de rendimento de acordo com o <i>Banco Mundial</i> (dummy)	-0.038** (0.015)		-0.044*** (0.015)	-0.029* (0.015)
	Constante	-1.076*** (0.370)	-0.619 (0.363)	-0.752** (0.351)	-1.279*** (0.369)
<i>Efeito global da Qualidade da Educação</i>	$\frac{\partial CE}{\partial QE} = \beta_3 + \beta_4 \text{ EST}$	0.194	0.126	0.132	0.242
	R^2 Ajustado	0.679	0.437	0.493	0.504
	Estatística F (<i>p-value</i>)	5.179 (0.001)	4.005 (0.004)	4.767 (0.002)	4.944 (0.001)

Fonte: *Eviews*

Notas: **Número de Observações: 32**; Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB *pc* em termos reais, 2010-2014; Desvios-padrão estão entre parêntesis; *** (**) [*] Estimativa estaticamente significativa a 1% (5%) [10%]; as células a sombreado evidenciam as estimativas estatisticamente significativas.

Tabela A13: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (5)

Variável	Descrição	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
PIB inicial (Y_0)	Produto Interno Bruto em 2010 (em log)	-0.015*** (0.005)	-0.019*** (0.005)	-0.014*** (0.005)	-0.017*** (0.005)
Qualidade da Educação (QE)	Resultados médios PISA 2006 (em log)	0.161** (0.066)	0.105 (0.069)	0.143** (0.064)	0.217*** (0.064)
Interação entre QE e Estabilidade do Sistema de Educação (EST)	Interação entre PISA 2006 e estabilidade do sistema de educação entre 2003-2005	-0.001 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
Investimento em Educação (IED)	Investimento público em educação em % do PIB, 2003-2005	0.088 (0.223)	0.190 (0.246)	0.077 (0.225)	0.149 (0.237)
Número Médio de Anos de Educação (NMAE₀)	Número médio de anos de escolaridade em 2010 (em log)	0.050** (0.024)	0.024 (0.024)	0.057** (0.023)	
Grau de Abertura (GA)	Peso médio das trocas no PIB, 2010-2014	0.004 (0.004)	0.004 (0.004)	0.005 (0.004)	0.001 (0.004)
Taxa de Inflação (TInf)	Taxa de inflação média a preços do consumidor em 2010-2014	0.051 (0.210)	-0.024 (0.233)	0.162 (0.189)	0.030 (0.224)
Crescimento da População Ativa (CPA)	Evolução do peso médio dos indivíduos com 15-64 anos no total da população em 2010-2014	27.271 (23.136)	47.748* (24.352)		39.391 (23.956)
Grupo de Rendimento (GR)	Classificação dos países por grupo de rendimento de acordo com o <i>Banco Mundial</i> (dummy)	-0.041** (0.016)		-0.047*** (0.015)	-0.027* (0.015)
	Constante	-0.920** (0.364)	-0.507 (0.367)	-0.837** (0.360)	-1.145*** (0.371)
<i>Efeito global da Qualidade da Educação</i>	$\frac{\partial CE}{\partial QE} = \beta_3 + \beta_4 \text{ EST}$	0.160	0.105	0.142	0.216
	R^2 Ajustado	0.518	0.396	0.510	0.448
	Estatística F (<i>p-value</i>)	4.699 (0.002)	3.543 (0.008)	5.028 (0.001)	4.145 (0.004)

Fonte: *Views*

Notas: **Número de Observações: 32**; Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB *pc* em termos reais, 2010-2014; Desvios-padrão estão entre parêntesis; *** (**) [*] Estimativa estaticamente significativa a 1% (5%) [10%]; as células a sombreado evidenciam as estimativas estatisticamente significativas.

Tabela A14: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (6)

Variável	Descrição	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
PIB inicial (Y_0)	Produto Interno Bruto em 2013 (em log)	-0.012** (0.005)	-0.013*** (0.005)	-0.011** (0.005)	-0.013** (0.005)
Qualidade da Educação (\overline{QE})	Resultados médios PISA 2006 (em log)	0.082 (0.068)	0.066 (0.066)	0.046 (0.065)	0.129* (0.063)
Interação entre \overline{QE} e Estabilidade do Sistema de Educação (EST)	Interação entre PISA 2006 e estabilidade do sistema de educação entre 2003-2005	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.002* (0.001)	-0.001 (0.001)
Investimento em Educação (IED)	Investimento público em educação em % do PIB, 2003-2005	0.045 (0.227)	0.081 (0.223)	0.050 (0.233)	0.088 (0.233)
Número Médio de Anos de Educação ($NMAE_0$)	Número médio de anos de escolaridade em 2013 (em log)	0.042 (0.027)	0.030 (0.023)	0.056** (0.026)	
Grau de Abertura (GA)	Peso médio das trocas no PIB, 2013-2014	0.008* (0.004)	0.007* (0.004)	0.008** (0.004)	0.005 (0.004)
Taxa de Inflação ($TInf$)	Taxa de inflação média a preços do consumidor em 2013-2014	-0.067 (0.148)	-0.045 (0.146)	-0.003 (0.145)	-0.060 (0.153)
Crescimento da População Ativa (CPA)	Evolução do peso médio dos indivíduos com 15-64 anos no total da população em 2013-2014	129.501 (89.042)	156.826* (83.978)		179.217** (85.783)
Grupo de Rendimento (GR)	Classificação dos países por grupo de rendimento de acordo com o <i>Banco Mundial</i> (<i>dummy</i>)	-0.016 (0.016)		-0.023 (0.016)	-0.003 (0.015)
	Constante	-0.462 (0.371)	-0.340 (0.347)	-0.285 (0.359)	-0.652* (0.362)
<i>Efeito global da Qualidade da Educação</i>	$\frac{\partial CE}{\partial \overline{QE}} = \beta_3 + \beta_4 EST$	0.080	0.065	0.044	0.127
	R^2 Ajustado	0.304	0.307	0.270	0.260
	Estatística F (<i>p-value</i>)	2.502 (0.038)	2.717 (0.029)	2.433 (0.046)	2.359 (0.051)

Fonte: *Eviews*

Notas: Número de Observações: 32; Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB *pc* em termos reais, 2013-2014; Desvios-padrão estão entre parêntesis; *** (**) [*] Estimativa estaticamente significativa a 1% (5%) [10 as células a sombreado evidenciam as estimativas estatisticamente significativas.

Tabela A15: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (7)

Variável	Descrição	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
PIB inicial (Y_0)	Produto Interno Bruto em 2013 (em log)	-0.014** (0.005)	-0.014** (0.005)	-0.013** (0.006)	-0.014** (0.006)
Qualidade da Educação (QE)	Resultados médios PISA 2009 (em log)	0.076 (0.083)	0.059 (0.073)	0.038 (0.083)	0.103 (0.083)
Interação entre QE e Estabilidade do Sistema de Educação (EST)	Interação entre PISA 2009 e estabilidade do sistema de educação entre 2006-2008	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)
Investimento em Educação (IED)	Investimento público em educação em % do PIB, 2006-2008	0.061 (0.282)	0.063 (0.277)	0.088 (0.292)	0.083 (0.288)
Número Médio de Anos de Educação (NMAE₀)	Número médio de anos de escolaridade em 2013 (em log)	0.036 (0.026)	0.030 (0.022)	0.049* (0.025)	
Grau de Abertura (GA)	Peso médio das trocas no PIB, 2013-2014	0.006* (0.003)	0.006* (0.003)	0.006* (0.004)	0.005 (0.003)
Taxa de Inflação (TInf)	Taxa de inflação média a preços do consumidor em 2013-2014	-0.217 (0.169)	-0.200 (0.162)	-0.148 (0.170)	-0.199 (0.173)
Crescimento da População Ativa (CPA)	Evolução do peso médio dos indivíduos com 15-64 anos no total da população em 2013-2014	150.302 (92.019)	162.505* (86.416)		191.203** (89.257)
Grupo de Rendimento (GR)	Classificação dos países por grupo de rendimento de acordo com o <i>Banco Mundial</i> (<i>dummy</i>)	-0.009 (0.019)		-0.018 (0.019)	0.004 (0.017)
	Constante	-0.395 (0.469)	-0.284 (0.393)	-0.205 (0.471)	-0.487 (0.474)
<i>Efeito global da Qualidade da Educação</i>	$\frac{\partial CE}{\partial QE} = \beta_3 + \beta_4 \text{ EST}$	0.077	0.060	0.039	0.104
	R^2 Ajustado	0.241	0.268	0.184	0.207
	Estatística F (<i>p-value</i>)	2.059 (0.083)	2.376 (0.052)	1.843 (0.122)	1.979 (0.098)

Fonte: *Eviews*

Notas: **Número de Observações: 31**; Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB *pc* em termos reais, 2013-2014; Desvios-padrão estão entre parêntesis; *** (**) [*] Estimativa estaticamente significativa a 1% (5%) [10%]; as células a sombreado evidenciam as estimativas estatisticamente significativas.

Tabela A16: Estimação da relação entre Crescimento Económico e Qualidade da Educação: Equação (8)

Variável	Descrição	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
PIB inicial (Y_0)	Produto Interno Bruto em 2010 (em log)	-0.017*** (0.005)	-0.021*** (0.005)	-0.015*** (0.005)	-0.018*** (0.005)
Qualidade da Educação (QE)	Resultados médios PISA 2000, 2003 e 2006 (em log)	0.142** (0.057)	0.109* (0.060)	0.107* (0.054)	0.188*** (0.056)
Interação entre QE e Estabilidade do Sistema de Educação (EST)	Interação entre média dos PISA 2000, 2003 e 2006 e média da estabilidade do sistema de educação entre 1997-1999, 2000-2002 e 2003-2005	-0.000 (0.002)	0.000 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.000 (0.002)
Investimento em Educação (IED)	Investimento público em educação em % do PIB, média entre 1997-1999, 2000-2002 e 2003-2005	0.217 (0.198)	0.275 (0.212)	0.195 (0.203)	0.231 (0.210)
Número Médio de Anos de Educação (NMAE₀)	Número médio de anos de escolaridade em 2010 (em log)	0.047* (0.023)	0.024 (0.022)	0.057** (0.023)	
Grau de Abertura (GA)	Peso médio das trocas no PIB, 2010-2014	0.005* (0.003)	0.005 (0.003)	0.005* (0.003)	0.003 (0.003)
Taxa de Inflação (TInf)	Taxa de inflação média a preços do consumidor em 2010-2014	0.017 (0.213)	-0.038 (0.229)	0.160 (0.199)	-0.021 (0.226)
Crescimento da População Ativa (CPA)	Evolução do peso médio dos indivíduos com 15-64 anos no total da população em 2010-2014	36.648 (23.427)	52.849** (24.107)		50.396** (23.818)
Grupo de Rendimento (GR)	Classificação dos países por grupo de rendimento de acordo com o <i>Banco Mundial</i> (dummy)	-0.033** (0.015)		-0.040** (0.014)	-0.020 (0.014)
	Constante	-0.787** (0.315)	-0.521 (0.316)	-0.619* (0.305)	-0.964*** (0.322)
<i>Efeito global da Qualidade da Educação</i>	$\frac{\partial CE}{\partial QE} = \beta_3 + \beta_4 \text{ EST}$	0.142	0.109	0.106	0.188
	R^2 Ajustado	0.517	0.436	0.488	0.455
	Estatística F (<i>p-value</i>)	4.811 (0.001)	4.087 (0.003)	4.816 (0.001)	4.343 (0.002)

Fonte: *Eviews*

Notas: Número de Observações: 33; Variável dependente: taxa de crescimento média anual (%) do PIB *pc* em termos reais, 2010-2014; Desvios-padrão estão entre parêntesis; *** (**) [*] Estimativa estaticamente significativa a 1% (5%) [10%]; as células a sombreado evidenciam as estimativas estatisticamente significativas.